



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación del Ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de servicio
técnico de la Empresa IFLUTECH S.A.C. Surco, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Salvador Labán, Nilton

ASESOR:

Mg. Quispe Santiváñez, Grimaldo Wilfredo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, especialmente a Dios por haberme bendecido todo este tiempo para lograr culminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Universidad César Vallejo por haber extendido la oportunidad de seguir mis estudios superiores en sus instalaciones, a los docentes que en cada clase fueron forjando en mí el conocimiento necesario para ser un profesional competitivo y a mi familia por darme la fuerza de seguir adelante hasta cumplir mis objetivos profesionales.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **NILTON SALVADOR LABÁN** CON **DNI N° 41799310**, en la senda de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que los documentos que se adjuntan son fidedignos.

Asimismo, indico bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En el caso que hubiera falta, omisión o falsedad asumo los correspondientes procesos investigativos y sanciones de acuerdo a las normas internas de la Universidad.

En concordancia, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, con las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 28 de Agosto del 2020



Nilton Salvador Laban
D.N.I. 41799310

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	27
2.1. Diseño de investigación.....	28
2.2. Variables, Operacionalización.....	29
2.3. Población y muestra.....	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad.....	31
2.5. Métodos de análisis de datos.....	32
2.6. Aspectos éticos.....	32
2.7. Desarrollo de la propuesta.....	33
III. RESULTADOS.....	71
IV. DISCUSIÓN.....	89
V. CONCLUSIONES.....	92
VI. RECOMENDACIONES.....	93
REFERENCIAS.....	94
ANEXOS.....	99

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de correlación.....	6
Tabla 2. Cuadro de tabulación de datos.....	7
Tabla 3. Estratificación de las causas por áreas.....	9
Tabla 4. Ciclo PHVA, 8 pasos para solución del problema	17
Tabla 5. Matriz de operacionalización de la variable Ciclo Deming y productividad	30
Tabla 6. Juicio de expertos.....	32
Tabla 7. Listado de equipos y maquinarias.....	40
Tabla 8. Nuestro personal de servicio técnico.....	45
Tabla 9. Horario de trabajo.....	46
Tabla 10. Causas principales que generan baja productividad en el área de servicio Técnico	47
Tabla 11. Remuneración por hora trabajada.....	48
Tabla 12. Cálculo de la Eficacia (Pre - Test)	50
Tabla 13. Cálculo de la Eficiencia (Pre - Test).....	51
Tabla 14. Productividad – Pre Test	52
Tabla 15. La media de la eficiencia, eficacia y productividad antes de aplicar el Ciclo de Deming.....	52
Tabla 16. Cronograma de ejecución para la aplicación de la propuesta del ciclo deming.....	54
Tabla 17. Costo de la inversión de la aplicación del Ciclo de Deming.....	55
Tabla 18. Documento de anuncio de la aplicación del Ciclo de Deming.....	57
Tabla 19. Lluvia de ideas	58
Tabla 20. Tiempo de antes.....	63
Tabla 21. Tiempo del después	63
Tabla 22. Medición del indicador de eficiencia antes.....	65
Tabla 23. Medición del indicador de eficiencia después.....	65
Tabla 24. Medición del indicador de eficacia antes	66
Tabla 25. Medición del indicador de eficacia después.....	66
Tabla 26. Productividad después.....	67
Tabla 27. Promedio después de aplicar la metodología de Ciclo de Deming.....	68

Tabla 28. Beneficio / Costo	70
Tabla 29. Costo de la inversión de la aplicación del Ciclo de Deming.....	70
Tabla 30. Cuadros de los casos de la productividad	72
Tabla 31. Análisis descriptivo de la productividad	72
Tabla 32. Resumen de los casos de la eficiencia	74
Tabla 33. Análisis descriptivo de los productos para reproceso	75
Tabla 34. Resumen de los casos de la eficacia	77
Tabla 35. Análisis descriptivo de la eficacia	77
Tabla 36. Análisis descriptivo de la productividad con shapiro wilk.....	82
Tabla 37. Comparativo de medias de la productividad antes y después con wilcoxon.....	82
Tabla 38. Estadística de prueba Wilcoxon para la productividad	83
Tabla 39. Prueba de normalidad de la eficiencia con shapiro wilk	84
Tabla 40: Contrastación de medias de la eficiencia antes y después con wilcoxon	84
Tabla 41: Estadística de prueba wilcoxon para la eficiencia.....	85
Tabla 42. Prueba de normalidad de la eficacia con shapiro wilk.....	86
Tabla 43. Comparación de medias de la eficacia antes y después con wilcoxon.....	87
Tabla 44. Estadística de prueba de Wilcoxon para la eficacia.....	88

RESUMEN

En la presente investigación se desarrolló con el objetivo general de determinar que la Aplicación del Ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de servicio técnico de la Empresa IFLUTECH S.A.C., luego de haber identificado las causas que da inicio a un problema, teniendo como una de las mejores soluciones la herramienta de ingeniería para mejorar la productividad, con la metodología del Ciclo Deming.

Esta investigación se elaboró a través del método hipotético deductivo, el tipo de investigación según el fin que persigue es aplicada; según el carácter, explicativa; y según la naturaleza, cuantitativa. También, el diseño de investigación es experimental. La unidad de análisis es los pedidos de servicio brindado por la empresa servicio técnico de la Empresa IFLUTECH S.A.C. La técnica de recolección de datos fue la observación y sus instrumentos fichas la cual registran datos.

Se aplicó las herramientas para el ciclo de Deming con el fin de mejorar la productividad continua para establecer actividades y procesos. El cual los datos obtenidos se evaluarán en el SPSS.

PALABRAS CLAVE: Ciclo de Deming, eficiencia, eficacia y productividad.

ABSTRACT

The present investigation was developed with the general objective of determining that the Deming Cycle Application to improve productivity in the technical service area of the IFLUTECH SAC Company, after having identified the causes that start a problem, having as one of the best solutions is the engineering tool to improve productivity, with the Deming Cycle methodology.

This investigation was elaborated through the deductive hypothetical method, the type of investigation according to the end that it pursues is applied; according to the character, explanatory; and according to nature, quantitative. Also, the research design is experimental. The unit of analysis is the service orders provided by the technical service company of the IFLUTECH S.A.C. The data collection technique was observation and its instruments, which record data.

The tools for the Deming cycle were applied in order to improve continuous productivity to establish activities and processes. Which the data obtained will be evaluated in the SPSS.

KEYWORDS: Deming cycle, efficiency, effectiveness and productivity.

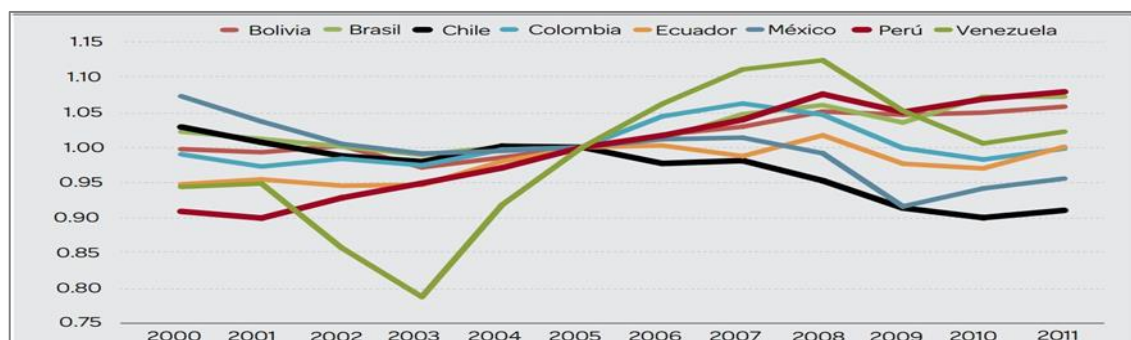
I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Actualmente las empresas enfrentan una serie, de dificultades dentro del mercado mundial, como es la competitividad, por tal motivo las instituciones deben de prevenir y aplicar estrategias que mejoren y se adopten a una cultura de calidad sostenible, a través de metodologías, así poder mantenerse y liderar en el mercado.

En el mundo actual las empresas están sometidas a grandes cambios en muchos aspectos, la exigencia es demasiado alta, debido a la innovación, nuevas tecnologías, metodologías de trabajo e innovación de productos, el mercado final cada vez más exigente de esta manera las organizaciones tienen la necesidad de generar un producto o servicio de buena calidad a un costo competente, por lo tanto, las empresas tienen que ser eficientes en todos los procesos que intervienen en la producción de la empresa

Figura 1: Productividad total de factores

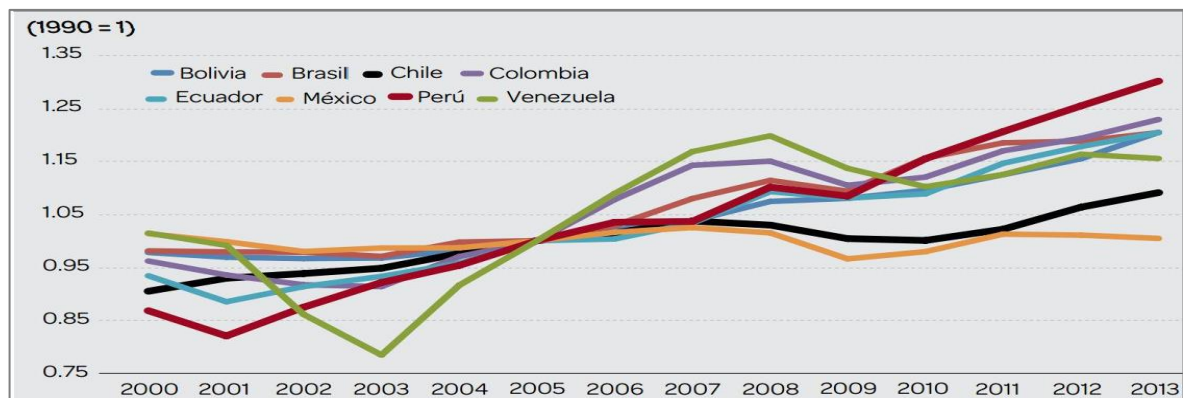


Fuente: <https://gestion.pe/economia/productividad-peru-creemos-productivos-95986>

Sin embargo las empresas no aplican o implementan metodologías de acuerdo al sistema productivo requerido, pretenden tener un alto nivel de productividad sin tener procedimientos definidos, en la práctica real muchas compañías mantienen paradigmas de gestión por lo cual utilizan métodos y técnicas tradicionales, en este caso es el punto partida para aplicar la ingeniería de estudio, de esa manera mejorar en todos los aspectos la institución, que al parecer es muy sencilla, para ello se requiere una inversión económica significativa dependiendo de cada situación, de esa manera nos permitiría alcanzar un éxito sostenible en el mercado.

La aplicación de metodologías de mejora, son la base para mejorar la producción de la organización, obteniendo los mejores resultados que beneficiarán en muchos aspectos de la organización, generando un buen ambiente laboral para los trabajadores, que tendrán un mejor desempeño productivo, teniendo como finalidad mejorar las condiciones, tanto internas y externas de la organización producto de ello obteniendo buenos resultados en los bienes y servicios.

Figura 2: Productividad por trabajador



Fuente: <https://gestion.pe/economia/productividad-peru-creemos-productivos-95986>

Partiendo de ello es importante la innovación, aplicación de metodologías que brinden calidad a las empresas en todo su ámbito organizacional, en este caso para el proyecto de estudio de la organización IFLUTECH S.A.C, en la cual se va aplicar el ciclo de Deming, dicha herramienta permitirá identificar y solucionar los defectos dentro del área de servicio técnico y de esa manera mejorar la productividad, para desarrollar esta metodología en mención se debe intervenir toda la organización en los diferentes niveles, así buscar la mejores alternativas de solución a los defectos que disminuyen la productividad, y de tal manera mejorar la rentabilidad de la empresa.

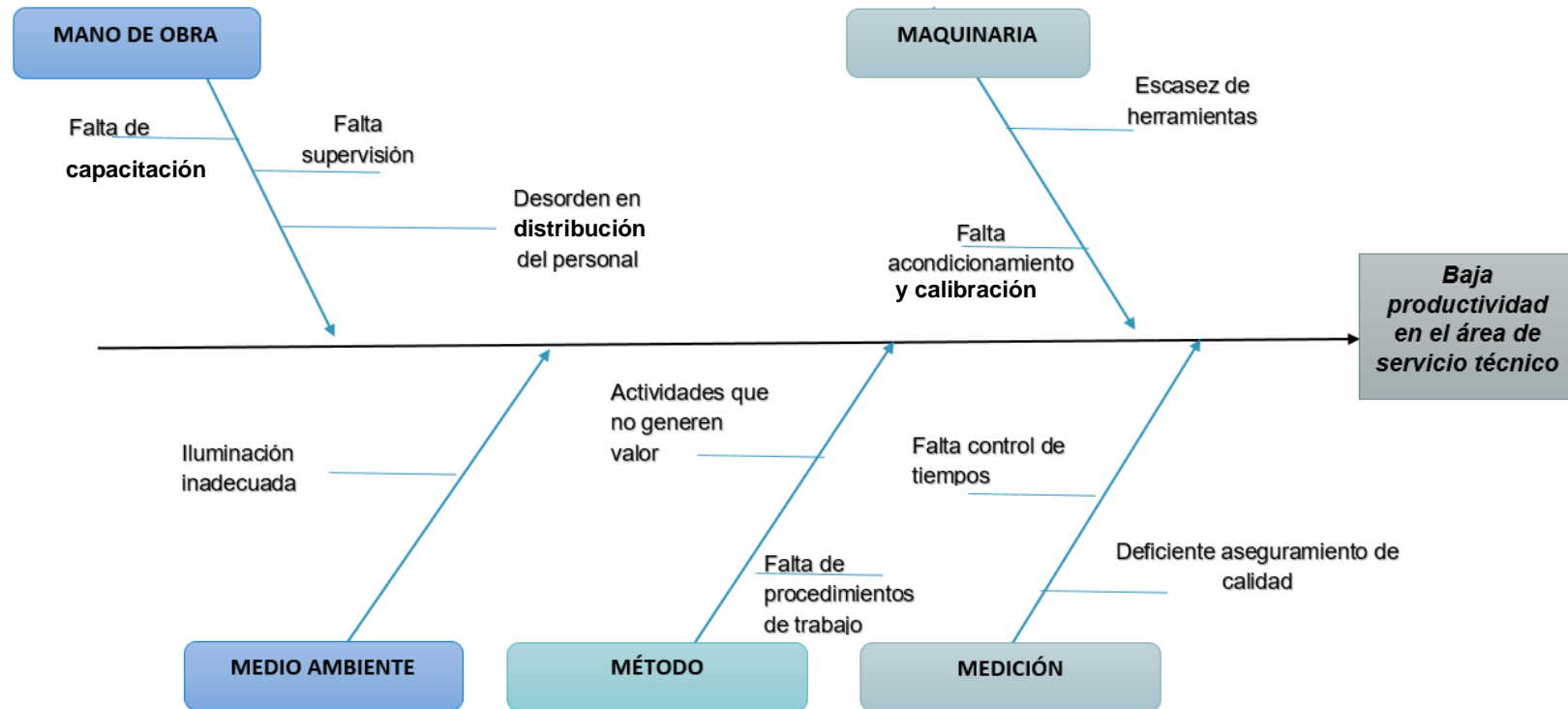
El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo principal incrementar la productividad con la aplicación de la herramienta de mejora llamado Ciclo Deming, en la empresa de estudio, para este caso se consideró el área de servicio técnico, donde se busca tener un mejor costo/beneficio de la empresa IFLUTECH S.A.C, dicha herramienta mejorará la gestión, según la información preliminar obtenida, se determina que la baja productividad es uno de los defectos más sobresalientes en el área de trabajo de la

organización, la aplicación de esta herramienta de gestión Ciclo Deming nos permitiría obtener mejores resultados a corto plazo.

La empresa IFLUTECH S.A.C cuenta con dos locales: Área administrativa ubicada en calle los tulipanes 147– surco y el área servicio técnico ubicado en calle Lancaster nro. 225 – Vitarte lugar donde se aplicará el ciclo Deming para obtener una mejor productividad. Esta área cuenta equipos (puente grúa, monta carga), mesas de trabajo y herramientas en general para realizar ensamblaje y mantenimiento de bombas de agua, trabajos de montaje de tuberías y soldadura en general, la compañía se encuentra buscando su mejor posicionamiento dentro del mercado local en los rubros de minería, industria y construcción, por ende, IFLUTECH S.A.C es reconocida por su capacidad de respuesta, buenas de prácticas en políticas en gestión ambiental y seguridad industrial, por ello se considera una organización de prestigio, para cumplir con servicios y productos finales de calidad. considerada una empresa innovadora, a la vanguardia de las nuevas tecnologías dentro del mercado nacional.

Para llegar a determinar los problemas principales se elaboró un cronograma de reuniones de trabajo, consultas e investigaciones entre los supervisores, operarios, área de ventas, proyectos y gerencia de operaciones, donde se discutieron y analizaron diversos problemas que se generan durante los procesos de montaje, mantenimiento e instalación de sistemas de bombeo, a su vez se priorizo el área de Servicio Técnico, donde se desarrollara la metodología planteada en este trabajo de investigación, ya que es el punto de partida a través del soporte técnico a nuestros clientes y puedan estar satisfechos y sigan brindándonos la confianza.

Figura 3: Diagrama de causa-efecto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, podemos observar como uno de los problemas principal la baja productividad y las causas que la influyen en las diferentes categorías de estudio, para ello mencionaremos a cada una de ellas. MANO DE OBRA, en esta categoría identificamos algunas causas entre las que se puede mencionar, desorden en distribución del personal y falta de supervisión en las actividades que se realiza, generando trabajos innecesarios. Categoría MATERIALES, se destaca las causas principales como: Demora en entrega de materiales y material no estandarizados; estos afectan que el producto o servicio no se cumpla con las condiciones requeridas por el cliente, debido que los estándares de trabajo no están definidos. MAQUINARIA, en esta categoría tenemos como principales causas escasez de herramientas, falta de acondicionamiento y calibración, la cual dificultan el avance de los trabajos afectando la productividad y calidad. MEDIO AMBIENTE, se aprecia como causas principales falta de iluminación adecuada. En la categoría cinco MÉTODO, se consideró actividades que no generan valor y falta de procedimientos de trabajo. MEDICIÓN, en esta categoría tenemos como causas principales la falta medición de tiempos y deficiente aseguramiento de calidad, que retrasan los trabajos.

Siendo la causa que presenta un alto índice de frecuencia la falta de supervisión, esto debido a que la empresa no trabaja con un personal asignado para dicha actividad de manera permanente, supervisando las diferentes las actividades de trabajo, de acuerdo a la distribución y cantidad de actividades es suficiente con una persona liderando dichas operaciones, del mismo modo optimizamos los tiempos y aprovechamos los materiales de manera eficiente, lo cual repercute en una mejor calidad en los trabajos y servicios brindados a nuestros clientes.

Los trabajos realizados con métodos establecidos nos permiten tener una mejor productividad. Para un mejor análisis usaremos la técnica de Pareto, para ello realizaremos una matriz de correlación. Para ello se considera las siguientes relaciones fuerte = 5, media = 3, débil = 1, no hay relación = 0

Tabla 1: Matriz de Correlación

CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	frecuencia
Falta de supervisión	C1		5	5	3	5	5	5	3	5	5	41
Falta de control de tiempos	C2	5		5	1	1	1	3	3	3	5	27
Escases de herramientas	C3	5	5		5	3	1	3	5	3	5	35
Falta de acondicionamiento y calibración	C4	5	1	5		1	0	0	1	0	5	18
Actividades que no generan valor	C5	3	1	3	1		1	3	1	0	1	14
Iluminación inadecuada	C6	3	1	3	1	1		1	1	0	1	12
Deficiente Aseg. de la calidad	C7	5	5	5	3	5	1		1	3	5	33
Falta de procedimientos de trabajo	C8	3	1	5	3	1	1	5		0	1	20
Falta de capacitación	C9	5	1	1	0	0	0	5	3		0	15
Desorden en distribución de personal	C10	5	3	5	1	1	1	5	3	5		29

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1, en la tabla matriz de correlación se puede determinar, como las principales causas con mayor índice frente al problema principal, podemos evaluar las de mayor correlación que presentan una numeración de 41, 35, 33, 29, etc. de manera descendente, los cuales nos permiten especificar las causantes del problema tratado.

Tabla 2: Cuadro de tabulación de datos

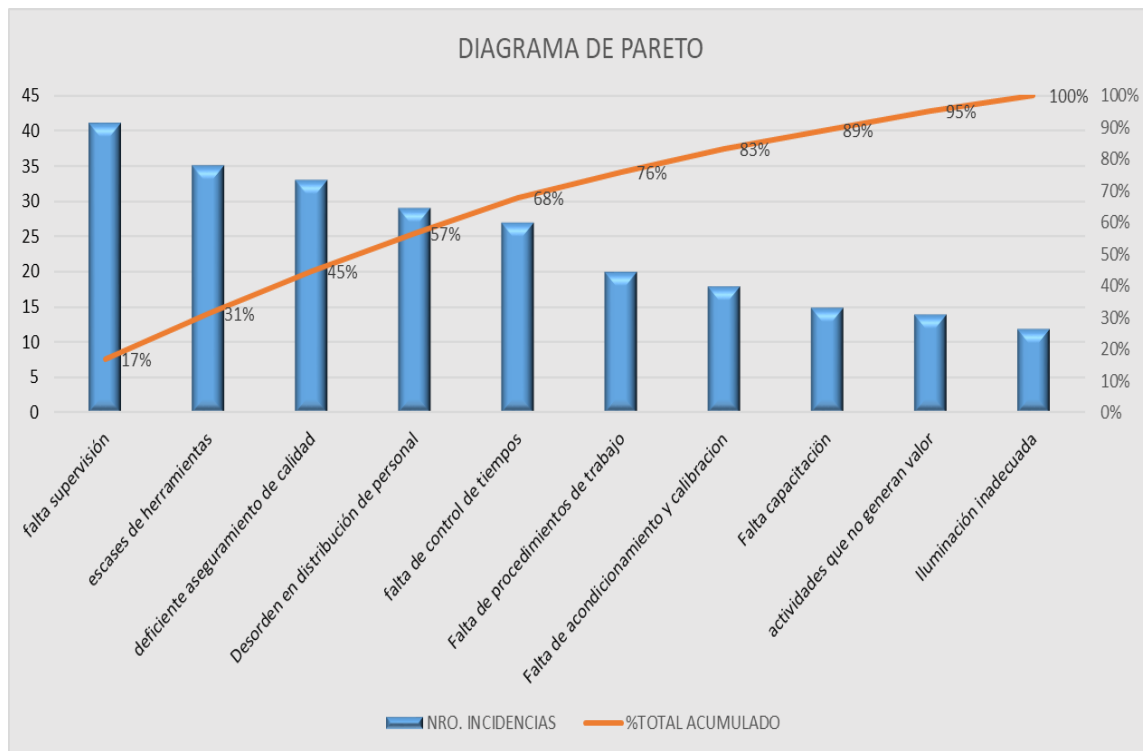
Principales causas	NRO. INCIDENCIAS	%TOTAL ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADO
Falta de supervisión	41	17%	41
Escases de herramientas	35	31%	76
Deficiente aseguramiento de la calidad	33	45%	109
Desorden en distribución de personal	29	57%	138
Falta de control de tiempos	27	68%	165
Falta de procedimientos de trabajo	20	76%	185
Falta de acondicionamiento y calibración	18	83%	203
Falta de capacitación	15	89%	218
Actividades que no generan valor	14	95%	232
Iluminación inadecuada	12	100%	244

Fuente: Elaboración propia

Se observa la frecuencia de los defectos para ello se ha tenido en consideración el rango de relación entre las causas del problema principal y su porcentaje (%) acumulado para este caso se considera con una correlación de las causas de mayor a menor, con esta información de los datos nos permitirá tener un mejor entendimiento y conocimiento del problema a estudiar.

Como siguiente paso se utilizará la herramienta del diagrama de Pareto con la obtención de los resultados del cuadro de la tabulación de datos que nos permite identificar con facilidad el 80% de las causas principales que están afectando el área de servicio técnico

Figura 4: DIAGRAMA DE PARETO



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la revisión de lo obtenido en la fig. 3, podemos visualizar cuales son las mayores causas que generan la problemática de la empresa: falta supervisión, escasez de herramientas, deficiente aseguramiento de calidad, desorden en la distribución de personal, falta de control de tiempos, falta de procedimientos de trabajo los cuales son los que tienen más influencia en la falta de productividad en el área de **SERVICIO TÉCNICO** de la empresa IFLUTECH S.A.C. Como siguiente paso se desarrolla un cuadro distribuidos por áreas para facilitar la identificación de las causas que están afectando con mayor intensidad.

Tabla 3: Estratificación de las causas por áreas

Causas que originan baja productividad	Nro. incidencias		
falta supervisión	41	PROCESOS	137
Falta de procedimientos de trabajo	20		
escases de herramientas	35		
falta de control de tiempos	27		
actividades que no generan valor	14		
Falta capacitación	15	GESTION	107
deficiente aseguramiento de calidad	33		
Desorden en distribución de personal	29		
Falta de acondicionamiento y calibracion	18	MANTENIMIENTO	30
Iluminación inadecuada	12		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Diagrama de Estratificación



Fuente: Elaboración propia

Se observa la muestra el total de las causas, las cuales fueron agrupadas por en tres áreas, lo que podemos evidenciar que Procesos contiene la mayor cantidad de causas haciendo un total de 137 ; seguida por el área de gestión acumula una cantidad de causas de 107 y al final consideramos el área de mantenimiento con una acumulación de causas en total de

30, con la información obtenida podemos determinar la mayor cantidad de causas se generan en el área de procesos, por lo cual debemos centrar el caso de estudio en dicha área, con el objetivo de aplicar las mejores alternativas de solución para mejorar la baja productividad en la de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C.

1.2. Trabajos previos

1.2.1 Internacionales

CASTILLO Mario. Tesis “titulada Diseño de investigación del incremento de productividad en la unidad de ventas industriales de una empresa comercializadora de adhesivos, mediante el modelo de gestión por procesos”. Tesis para obtener título de ingeniero industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. (2014). Tiene como objetivo general presentar una dirección basado en los procesos como modelo de gestión que ayude a la empresa en estudio mejorar la productividad en la Unidad de Venta Industria. En el trabajo de investigación es de tipo aplicada, descriptiva, con un diseño no experimental de corte transversal. La gestión de procesos es una herramienta importante a nivel organizacional que permite a la empresa comercializadora hacer un análisis y dar las soluciones al déficit de productividad, que se evidencia en una de sus unidades de venta.

Según este proyecto de investigación, nos da un alcance que teniendo una buena implementación de gestión de los procesos de una organización nos ayuda a mejorar la productividad y la vez facilita identificar cualquier deficiencia generada en alguno de ellos, esta metodología puede ser aplicada en un área específica o nivel organizacional con un impacto positivo económicamente y la vez un mejor ambiente laboral para nuestros colaboradores, por su puesto con un mejor cumplimiento con nuestros clientes.

Acuña. En su estudio de investigación titulada “Implementación del Ciclo Deming, empresa especialista en turbo partes S.A. de C.V”. - Querétaro – México. Tesis para obtener el grado de Ingeniería industrial. Universidad autónoma Chapingo – México (2014). Dicha metodología aplicada nos muestra como objetivo principal aplicar la herramienta de mejora de calidad total, con la finalidad de mejorar y obtener buenos lugares de trabajo mejor organizados, ordenados, limpios y con seguridad permanente en el entorno laboral, sumándose a ello la motivación del personal y permite ser más competitiva a la organización Especialistas en Turbo partes S.A. de C.V. en conclusión, los resultados no fueron satisfactorios con el objetivo del trabajo de investigación con la aplicación de la

metodología del ciclo de Deming, en toda la planta productiva, se logró concientizar al personal en general de todas las áreas en las cuales trabajamos, permitiendo un impacto positivo en el personal en el desarrollo de implementación, innovación y mejora continua en los procesos.

Las metodologías de mejora en una organización impactan en diferentes aspectos de la misma, las cuales se ven reflejados en los resultados a nivel productivo obtenemos buenas ganancias económicas y nos permite ser más competitivos en el mercado, también permite mantener lugares de trabajo agradables para nuestros colaboradores siendo más eficiente y consientes a la adaptación de la mejora continua de la organización, cabe recordar para un mejor funcionamiento de una implementación de mejora deben participar todos los niveles de la empresa

DEL LAVALLE Karen y PÉREZ Margara. Tesis titulada “Mejoras de la productividad en el área de producción de la empresa CARTON CENTRO, C.A. empleando herramientas básicas de calidad.” Tesis de Postgrado para optar al título de Especialistas en Gerencia de Calidad y Control Estadístico de Procesos de la Universidad Central de Venezuela. (2014). Teniendo la finalidad de incrementar la Productividad en el área de producción de la empresa Cartón Centro, C.A. con la aplicación de las herramientas básicas de calidad; metodológicamente es un estudio de carácter factible, cuya investigación estuvo centrada en el trabajo de campo, la población objeto de estudio estuvo representada por los recursos materiales y humanos de cada área de la planta de Cartón Centro C. A.. Se sugiere un plan de solución con los costos estudiados, esto permite obtener una serie de costo/beneficios que será de gran utilidad para la empresa: Reducir costos en mano de obra, cumplir pedidos a tiempo, entre otros con la implementación de esta mejora se obtendrá un impacto positivo en la productividad de la empresa. Así mismo al recomendar un plan de acción se indicó, determinar cuatro acciones que según los estudios son puntos determinantes para el aumento de la productividad: redistribución de los componentes de producción que conforman la planta, desarrollar equipos de liderazgo en el área de calidad, establecer métodos de trabajo y capacitar al personal, como consecuencia de ello se obtendrá una serie de beneficios que permitirán mejorar la productividad en la empresa.

BARRIOS María. En su tesis titulada “Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango”. Tesis para optar el Título de Licenciada Administración de Empresas de la Universidad Rafael Landívar Sede Quetzaltenango. (2015). Tiene como objetivo general implementar en todas las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango utilizan el Círculo de Deming en su proceso de producción. La metodología aplicada fue cualitativa.

Se concluyó que las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango no utilizan el sistema del Círculo de Deming en su departamento de producción, sino que utilizan como métodos principales para la identificación de los problemas y sus causas, la supervisión y el control de calidad. Además, no utilizan medidas preventivas para evitar recurrencia en los problemas encontrados en sus procesos de producción.

Este trabajo de estudio nos brinda un gran alcance que la metodología de “círculo Deming” es una herramienta de mejora que puede ser aplicada en cualquier área o planta de una organización, nos ayuda a mejorar los procesos y por ende facilita el control de los mismos y permite tomar las mejores decisiones en caso que algún proceso sea defectuoso, esta metodología es de bajo costo y su implementación es adaptable a cualquier disciplina o rubro de una organización

SÁNCHEZ María. Tesis titulada “Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de Mejora Continua de Deming en la sección de hilandería en la fábrica Pasamanería S.A.” Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Cuenca, Ecuador. (2013). La productividad mejoro considerablemente en condiciones económicas en \$ 108,000 diarios. Cabe indicar que, para la implementación de las herramientas de Calidad, se manejó a través del ciclo de Deming, se debe obtener toda la información necesaria para hacer un análisis detallado de la problemática, para ello se elabora un cronograma de reuniones de trabajo con el personal encargado de diferentes áreas involucradas, para el desarrollo de las soluciones propuestas.

El aporte que nos brinda este proyecto de investigación frente a una problemática suscitada en una empresa, deben participar toda la organización en sus diferentes niveles de gestión a través de ellos obtener toda información requerida y toma r las mejores decisiones y

determinar la implementación de mejora para incrementar la productividad ya sea nivel de toda la organización o alguna específica según la complejidad del problema.

Se concluye que una de las mejoras fue la digitalización de la información, para un mejor aprovechamiento de un análisis comparativo. la segunda propuesta de mejora fue la calibración de todos los equipos utilizados en dicha producción

1.2.2 Nacionales

TAY. “Diseño y aplicación del Ciclo Deming para la producción de válvulas de paso termoplásticas.” (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. (2016). De acuerdo con las conclusiones: Para obtener los resultados planificados de la implementación de la metodología del Ciclo Deming, se debe tener un nivel participativo de toda la organización de manera integral. No es suficiente la disposición de apoyar, sino tener una participación proactiva en todas las decisiones y actividades a desarrollarse. Alta dirección tiene la obligación de respaldar el desarrollo de todas las actividades, para ello se debe asignar y promover cierto tiempo y disponer de recursos para cumplir con dichos requerimientos propios de la implementación. Se debe elaborar un plan de responsabilidades y prioridades en todo el equipo de trabajo, de tal forma no afectar algunas de las operaciones en cada área, durante el desarrollo de la implementación evitar escenarios no programados, no se debe restringir los requerimientos de los clientes.

Este proyecto de investigación nos da entender que la implementación de una mejora en las actividades de una organización, debe haber participación de todos los niveles de la empresa; cumplen un rol importante el personal operativo en la obtención de la información, ya que esto nos permitirá determinar la implementación de la mejora correcta, para el desarrollo de una mejora se tiene que realizar un equipo de trabajo, para ello se utilizara diferentes recursos.

VILLAYERDE. En su estudio de investigación titulada: “Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas” (Tesis para optar el Grado de Magister en Ingeniería Industrial). Lima – Perú. Universidad Federico Villarreal Lima. (2015). El trabajo en mención es de corte descriptiva – analítica. Las conclusiones del presente el trabajo de investigación, se determinó que la empresa presenta una variedad de aspectos defectuosos que involucran a

la calidad en la fabricación tales como: cambios no programados que afectan la producción, no priorizar y programar el requerimiento de pedidos de acuerdo a la urgencia, paralización de máquinas, falta de un programa de mantenimiento preventivo, no hay un Sistema de Gestión de la Calidad. El éxito de la implementación de una metodología en la organización se cumple cuando hay el compromiso y disposición de la Alta Dirección y toda la plana operativa por la mejora continua de la calidad.

El presente trabajo de investigación nos ayuda a conocer que la implementación de una mejora es importante la participación de toda la organización, tanto gerencia hasta el último operario, de esta manera cumpliremos con los objetivos planificados; una buena gestión de una mejora nos ayudara a solucionar los procesos defectuosos, como resultado de ello mejorar la productividad de la empresa.

ROSAS Dipson. Tesis titulada “Implementación del ciclo Deming para incrementar la productividad en el área de picking de la empresa Corporación Lindley” Lima. (2017). Tesis para optar al Título de Ingeniero Industrial de la Universidad César Vallejo, sede Lima. Se tiene como finalidad establecer cómo la implementación de la metodología de ciclo Deming mejorara la productividad en el área de picking en la Empresa corporación Lindley S.A - Lima, 2017. La metodología empleada en este estudio fue de tipo Aplicada de nivel explicativa con un diseño Pre Experimental, la población está integrada por la cantidad de órdenes solicitados diariamente y que para dicha investigación se toma una muestra de 30 días. Se concluye de acuerdo al estudio obtenido la diferencia de productividad en el área de picking de la Empresa Corporación Lindley mejoró de 0.6700 (antes de la mejora) a 0.8507 (después de la mejora) con la implementación de la metodología de ciclo de Deming. Los resultados obtenidos la productividad se logró un incremento del 67% al 85%, es decir, una mejor productividad del 26.86%.

Este trabajo de investigación brinda un aporte importante que la productividad se puede mejorar a través de la aplicación de metodologías de mejora, para ello se tiene que realizar un estudio previo de la problemática de la empresa y la metodología adecuado para ello.

CRUCES Grace. En su tesis titulada “Implementación del ciclo phva para la mejora de la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa extintores coimser S.A.C.” callao, 2017. Tesis para optar al Título de Ingeniera Industrial de la Universidad César Vallejo, sede Lima. (2017). La metodología fue de tipo aplicada, donde se demostró que La eficiencia incremento del 78% al 90%, esto quiere decir que mejoro un 15.38%. se cumplió con el objetivo de reducción de tiempos en los procesos del pintado del tachó y correcta colocación de del oring, alcanzando con el cumplimiento del mantenimiento y recarga de 32 extintores, según el requerimiento diario por el área encargada para el abastecimiento de nuestros clientes.

El trabajo de investigación brinda un gran aporte que la “implementación de Ciclo Deming” ayuda a mejorar los procesos y reducir los tiempos de cada actividad realizada, de esa manera incrementamos la productividad en la organización y por ende cumplimos con los requerimientos a tiempo de nuestros clientes. La medición de la productividad se realiza atreves de sus dos indicadores eficiencia y eficacia, para ello se tiene que obtener la información requerida.

GALVEZ Kriss. En su investigación de tesis titulada “Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar el nivel de servicio en la empresa J&J Transportes y Soluciones Integrales SAC”, Comas, 2017. Tesis para obtener el Título profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo. Lima (2017). Del mismo modo la eficacia de servicios atendidos a tiempo – lead time en la empresa, presenta un promedio de la eficacia antes de 67.45% y un promedio de eficacia después de 78.76%, logrando así incrementar de 11.31%, se obtuvo una mejora de 14.36%, obteniendo un resultado de mejora de los procesos.

La aplicación de metodologías de mejora ya sea en un área específica o nivel de toda la organización es necesario obtener toda la información necesaria, para el caso de estudio se tiene como objetivo incrementar la productividad, para ello se debe realizar el correcto desarrollo de la información a través de sus indicadores de eficiencia y eficacia para llegar a los resultados planificados en bien de la empresa y nuestros clientes.

1.3 Teorías relacionadas al tema

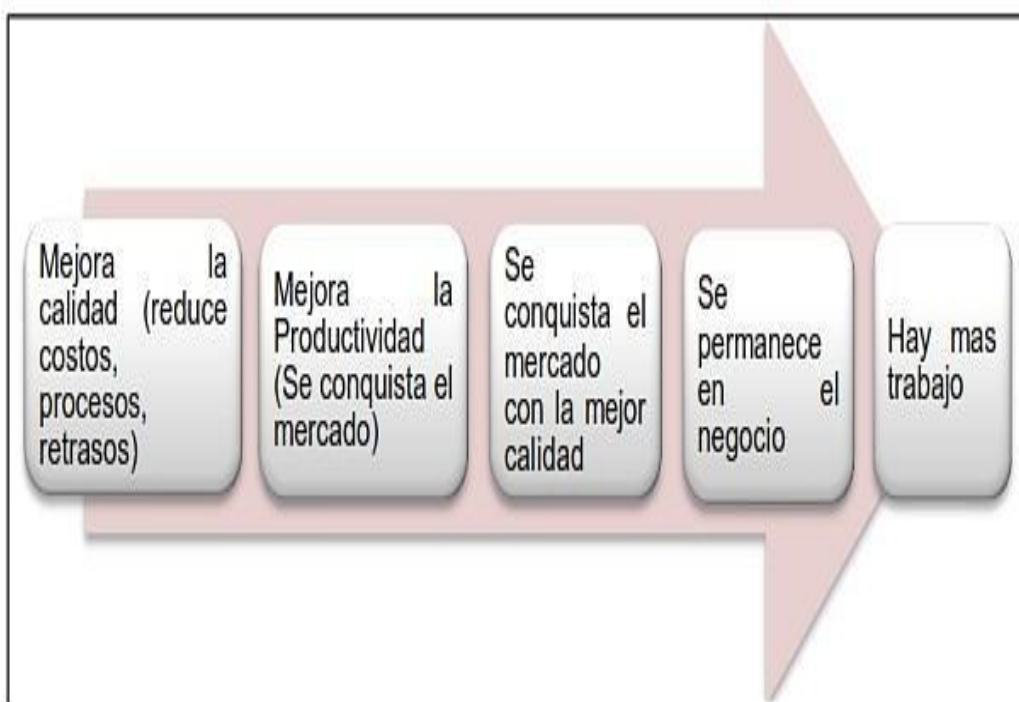
1.3.1 Variable independiente: Ciclo Deming

Suarez (2007) sobre el ciclo Deming menciona que consiste en un conjunto de actividades que permite el mejoramiento continuo aplicado a nivel individual, nivel de procesos y a nivel organizacional (p.178). Por lo indicado podemos determinar que la aplicación de esta metodología se puede realizar de forma global, en toda la organización, o en algún departamento o unidad funcional, vale precisar que la definición del problema es un aspecto sumamente importante para el desarrollo de esta metodología.

Summers (2006) que el doctor Deming se comprometió a formular estrategias y métodos para que la administración de las organizaciones sea más eficiente, compartió mensajes respecto a la importancia de la calidad en las empresas, necesaria para la evolución de las mismas (p.17).

Deming realizó un gran aporte en lo que respecta a la calidad como enfoque para la mejora de situaciones problemáticas en las organizaciones, propuso una reacción en cadena de los efectos positivos de dicho enfoque.

Figura 6: Reacción en cadena de Deming.



Fuente: Ciclo Deming

Como se aprecia, la calidad como base permite a las empresas el logro de un desenvolvimiento adecuado y mayores beneficios.

Como indica Mora (2003) al ciclo Deming se le conoce también como ciclo PDCA por sus siglas en inglés, esta herramienta puede ser utilizada para poder buscar soluciones prácticas a los problemas de una organización.

Como herramienta, el ciclo Deming, se puede aplicar o implementar en un proceso específico o en todos los procesos de la empresa, el logro de la metodología dependerá de la buena planificación, ejecución y control de las actividades que la compongan a fin de desarrollar la mejora continua en la empresa. (Pérez y Moñera, 2007, p.50).

El ciclo Deming está compuesto por etapas de progreso que permitirá a que progresivamente se solucionen problemas (Rey, 2001, p. 162). La mejora de la situación actual depende de que tan bien se ejecute cada etapa.

Tabla 4: Ciclo PHVA, 8 pasos para solución del problema

PHVA	Nº	ETAPAS	TECNICAS A USAR
(P) PLANEAR	1	Identificar el problema	Pareto, H. de verificación, histogramas, C. control
	2	Diagnosticar y observar la situación actual del problema identificado por un indicador	Lluvia de ideas, diagrama de ishikawa.
	3	Investigar cual es la causa mas importante ¿POR QUE?	Pareto, estratificación, D. de dispersión, D. ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio ¿COMO?	Por qué necesidad, qué objetivo, donde, cuanto, tiempo, costo, plan.
(H) HACER	5	Poner en practica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en los pasos anterior e involucrar a los afectados. Aplicar la mejora
(V) VERIFICAR	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, pareto, Hoja de verificación. Controlar los resultados mediante sus efectos y comparar con previsión.
(A) ACTUAR	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, H. de verificación, cartas de control.
	8	Conclusion.	Revisar y documentar los procedimientos seguidos y planear el trabajo futuro. capacitar a los involucrados

Fuente: Etapas de ciclo Deming

El ciclo Deming es la aplicación del control a los sistemas y procesos de la empresa (Gonzales, 2016, p. 23) se concuerda con el autor ya que esta metodología está conformada por 4 etapas que se enfocan en mejorar situaciones problemáticas dentro de una organización.

También llamado círculo de Deming, fue planteado por Walter Shewhart en el año 1950 Deming decide trabajar, esta herramienta se compone de 4 fases: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act).

1.3.1.1 Importancia del ciclo Deming

Álvarez, Gallego y Bullón (2006, p.7) la importancia de ejecutar el ciclo Deming en una organización recae en que permite asegurar la calidad, se incluye en para la toma de decisiones, el uso en la práctica permite construir filosofía de la calidad en las organizaciones. Se comparte la idea del autor debido que el ciclo Deming pretende el logro de la mejora continua y por consiguiente lograr al largo plazo un estatus de calidad total en las empresas.

Por ello las organizaciones que tengan a bien emplear esta metodología, buscan el logro de alcanzar calidad como si fuese su objetivo común.

1.3.1.2 Ciclo Deming y la mejora continua

Como indica Nava (2005, p.41) La mejora continua resulta de cambios efectivos obtenidos luego de administrar y mejorar procesos, identificando restricciones que afecten su desempeño. Con respecto a lo menciona por el autor, se acota que las causas de problemas o restricciones son diversas en las empresas, y se debe de priorizar a fin de proponer soluciones adecuadas y prácticas.

1.3.1.3 Dimensiones del Ciclo Deming

Planificar

Pérez (2012) indica que esta etapa comprende en determinar las acciones necesarias para solucionar el problema en un periodo determinado (p. 129). De acuerdo a lo que sostiene el autor la etapa de planificación en el ciclo Deming requiere de programar actividades necesarias a ejecutar, para posteriormente controlar.

Para Montolia y Gonzales (2013, p. 14) planificar en el ciclo Deming consiste en definir objetivos y/o actividades, determinar sus medios incluso recursos para llevarlas a cabo. Por

lo afirmado anteriormente se puede mencionar que las actividades a planificar deben aportar a la solución del problema y que sean lo suficientemente claras como para ejecutarlas.

Pérez (2012, p. 129) describe el indicador:

Este indicador se interpreta como la cantidad de actividades planificadas necesarias a ejecutar en determinado tiempo en el área de servicios técnicos de la empresa IFLUTECH S.A.C.

Hacer

Para Pérez y Moñera (2007, p. 18) la etapa hacer consiste en llevar a cabo el plan de actividades formulado en la etapa de planificar, cumpliendo estas actividades sin que se desvíen a fin de cumplir las metas asociadas. Se entiende entonces que, la fase de hacer implica realizar lo planeado y llevando control de ello, por ello la investigación presenta indicadores en cada etapa de la metodología o herramienta del ciclo Deming.

Asimismo, Pérez (2012, p. 129) menciona que en esta fase se ejecuta lo planificado, respetando los recursos y tiempos establecidos. Por lo tanto, la etapa hacer comprende el cumplimiento de actividades planificadas en la anterior etapa.

Verificar

Para Montolia y Gonzales (2013, p. 14) la fase verificar consiste en llevar control del desarrollo de las actividades realizadas.

Por otro lado, Pérez (2012, p. 130) indica que esta etapa implica en confirmar que lo que ejecutado va acorde a lo planificado a fin de alcanzar resultados óptimos en la organización. Acorde con lo mencionado, se puede decir que, en la etapa de verificar se compara el resultado esperado del real, mientras se ejecutan las actividades.

Actuar

Montolia y Gonzales (2013) indican que luego de la verificación se procede con la toma de decisión en base al cumplimiento de actividades, de ello se debe tomar las acciones correctivas pertinentes a fin de lograr el objetivo. (p.14). Es decir, se puede modificar alguna actividad a fin de proseguir con la mejora continua.

Además, Gonzales (2016, p.23) indica que esta etapa se da cuando se presentan diferencias entre los resultados y lo planificado, implica corregir, eliminar o añadir tareas para mitigar las causas de las desviaciones. Se concuerda con el autor ya que se debe corregir lo que no favorezca la implementación del ciclo Deming a fin de desarrollar lo planeado.

Analizando lo mencionado por los autores se formula el indicador de la dimensión actuar:

1.3.1.4 Las siete Herramientas de la Calidad

Son herramientas fundamentales para disminuir los defectos en un proceso, llamados también metodologías de solución a los problemas. Con estas herramientas todos somos capaces de radicar los errores desde el operario hasta el nivel Gerencial.

GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 46), son herramientas que son utilizadas para recolectar información de los “problemas que se generan en las organizaciones”, estas permiten tomar las mejores decisiones de solución a la problemática.

“El promotor de estas metodologías es Kaoru Ishikawa, como herramientas de solución de problemas, desarrolló estas técnicas a excepción de la estratificación están dadas por la norma UNE 66904-4” y son:

Hoja de verificación de registro de datos

Documento importante que se registran y se obtiene datos completos. Las hojas de verificación nos ayudan en la recolección de información, para conocer la situación actual del área de costura y su presentación debe ser ordenada, nos permite el análisis de información. GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 46).

Aquí se registran todos los datos conforme se vayan procediendo los eventos, El usuario de esta verificación se encargará de registrar todas las ocurrencias producidas en el evento.

Diagrama de Pareto

Nos ayuda analizar las causas primarias y secundarias, de tal manera que permite entender los resultados. Es una herramienta que nos permite clasificar las causas de un problema, es donde obtenemos los resultados del 80-20, esto nos dice que el 20% de las causas generan el 80% de los eventos. Con esta herramienta podemos identificar que causas son las que generan mayores defectos a la producción. GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 62).

Histograma

Nos da mayor alcance para tomar una mejor decisión. Es una representación gráfica de muchos datos que nos genera la frecuencia de un determinado valor, este grafico tiene las características como: forma, posición y dispersión. GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 53).

Diagrama Ishikawa

Podemos determinar las causas más relevantes que están ocasionando la baja productividad. Este diagrama está conformado por causas principales y causas secundarias, que nos sirven para identificar los efectos negativos, de tal manera permiten establecer posibles soluciones de las causas. Entre las causas principales tenemos, mano de obra, materiales, medición, método, medio ambiente, maquina. GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 49).

Diagrama de dispersión o Correlación

Con este diagrama podemos medir el grado de relación que existe entre dos variables y a la vez podemos analizar las relaciones que tienen la causa y efecto. GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 67).

Gráficas de Control

Nos permite ver con frecuencia las variaciones que existen en los problemas, Las gráficas nos proporcionan una base económica para una decisión, ayudan a identificar el proceso. También mejoran el análisis de un proceso al mostrarnos como se está desempeñando.

GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 71).

Estratificación

Es una herramienta que a través de ella podemos obtener información muy importante y que nos permite clasificar los datos por grupos, teniendo en consideración la base de datos obtenidos tengan una distribución de acuerdo a lo requerido por el caso de estudio.

GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P. 59).

1.3.2 Variable Dependiente: Productividad

La productividad se define como un resultado obtenido de un proceso considerando los recursos que se utilizan, se logra describir a través de sus componentes eficiencia y eficacia, los mismo que al ser mejorados, incrementan los beneficios para la organización. (Gutiérrez, 2010, p.20).

Es el rendimiento del conjunto de elementos, métodos, factores y mecanismos que se interrelacionan en el desarrollo de actividades, busca conseguir resultados eficaces y eficientes, conllevando a mejorar la calidad, reducir costos, mejorar el clima laboral, mayor rentabilidad y motivación a los colaboradores de la organización. (Ramírez, 2008, p.13).

Sobre la productividad Herrera (2012) sostiene que está referida a la rapidez con la que se puede lograr la ejecución de una tarea, actividad o trabajo. (p.21).

Jacobs y Chase (2014, p. 30) sostienen que la productividad tiene como objetivo principal el mejor uso de los recursos. Por ello se considera como una medición que permite conocer a la organización y si usa correctamente sus factores de producción.

Por otro lado, Medianero (2016, p. 24) manifiesta que la productividad es la relación entre insumos y resultados, como indicador se usa para analizar el empleo de recursos.

Cruelles (2012, p.10) afirma que la productividad mide el valor de beneficio que generan los elementos que se relacionan en un proceso, por ello es necesario la supervisión continua de la productividad, ya que a más productividad más competitiva se hace la organización con miras a incrementar la rentabilidad de la misma.

1.3.2.1 Dimensiones de la productividad

Para Gutiérrez (2012, p.21) la productividad está compuesta por dos componentes, eficiencia y eficacia, uno enfocado al uso de recursos y el otro al logro de metas.

Eficiencia

Vínculo entre las salidas y recursos, su índice refleja el adecuado empleo de cada uno de los recursos para el desarrollo del producto. (García, 2011, p. 17).

Eficacia

Relación entre metas planteadas y logros reales, este índice refleja que tan adecuado son los resultados respecto a lo planificado, implica la obtención de mejores resultados. (García, 2011, p. 17).

1.3.2.2 Tipos de productividad

Productividad parcial.

Este tipo de productividad lo podemos relacionar con la realización de un proyecto que se realiza con un mayor volumen producida pero que para su realización tiene que ver mucho el factor humano que es por ello que una eficiente realización de mano de obra se obtendrá mejores resultados.

La productividad total.

Podemos considerar que la productividad total dirige el mayor crecimiento económico que pueda tener una organización, teniendo como influyentes el trabajo y la inversión en el crecimiento que esta pueda generar, por otro lado, también se estima que la productividad total de factores es aquella responsable de un mayor porcentaje del crecimiento y que también a consecuencia de ello genera la mayoría de las economías.

1.3.2.3 Importancia y Variables de la Productividad

Podemos acotar la importancia de la productividad y sus variables considerando el capital físico, factor humano, el medio ambiente y la tecnología siendo cada uno de ellos la base fundamental de toda empresa, donde el capital físico abarca los equipos y las estructura que este pueda utilizar para la realización de un bien o un servicio y el factor humano pone en marcha todos sus conocimientos que pueden adquirir para la realización fructífera de la

empresa. El medio ambiente que no es más que un factor dado por la naturaleza que puede ser predecible y finalizando con la tecnología que es parte muy fundamental en una organización ya que gracias a ello, se puede mejorar la productividad y logrando ser más competitiva en el sector que esta se desempeña.

1.3.2.4 Productividad y sus componentes

La productividad y sus componentes se basa en la realización de planificar los recursos de la mejor manera para llegar a resultados óptimos, considerando que la productividad no es más que la utilización de los recursos que estos se puedan emplear dado que ellos son los trabajadores que realizan el trabajo las maquinas utilizadas para dicho trabajo, obteniendo como resultado el buen desempeño que genera utilidades tanto para la empresa como para cada uno de los trabajadores que forman parte de una organización.

1.3.2.5 Planificación de la producción

Podemos decir que la planificación de la producción es lo más importante antes de realizar cualquier proyecto ya que se tiene que tener un control adecuado de cada proceso y poder desempeñarse de manera ordenada y productiva para poder alcanzar las metas establecidas, ya que en trayecto se pueden presentar inconvenientes entrando a tallar en ello y tomar decisiones anticipadas que logren optimizar los recursos de manera idónea a la producción, que requiere toda empresa y poder competir en el mundo que hoy por hoy demuestran ser más competitivas.

1.3.2.6 Técnicas para controlar la productividad

Podemos resaltar lo importante que es controlar la productividad mediante técnicas que son fundamental para la realización de un proyecto y consideramos como uno de ellos el cronómetro que en su mayoría es utilizado en los trabajos para poder mejorar los movimientos muertos que muchos veces hay en una empresa y poder establecer un tiempo estándar para cada una de los procesos que una producción requiera, teniendo como resultado una remuneración para aquellos que estén dentro del rango establecido y de esta forma poder establecer tiempos definidos para que sirvan de ayuda en proyectos futuros que se requiera comparar o talvez usarlo y mejorarlo de manera que la organización no se vea afectada en lo que corresponde a la productividad.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del Ciclo Deming mejora la productividad en el área servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018?

1.4.2 Problemas Específicos

Problema específico 1

¿De qué manera la aplicación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C - Surco, 2018?

Problema específico 2

¿De qué manera la aplicación de Ciclo Deming mejorará la eficacia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C - Surco, 2018?

1.5 Justificación del Estudio

En la justificación se indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante. (Hernández, Fernández y Baptista. 2010, p. 39).

1.5.1 Justificación Teórica

El presente estudio de investigación pretende además de los objetivos planteados, mediante la aplicación práctica de las herramientas de la ingeniería empresarial, aplicación del ciclo de Deming calidad de servicios, cumplimiento de la calidad y satisfacción del cliente, contrastar estos diferentes conceptos en una realidad dentro del presente estudio, que lleva por nombre, aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad.

1.5.2 Justificación Práctica

La empresa IFLUTECH S.A.C requiere desarrollar un entorno que le permita incrementar la productividad y los estándares de calidad, Sin embargo, la empresa en estudio adolece de respuestas confiables que expliquen su falta de desarrollo. Es por ello que este trabajo de tesis tiene una influencia positiva y decisiva que le permite a la empresa cumplir con nuevas cantidades órdenes de trabajo de servicio técnico realizadas, con una calidad que el cliente

quede satisfecho, el cual queda evidenciado en los aumentos de los indicadores respecto al tiempo anterior

1.5.3 Justificación Metodológica

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable”. (Bernal, 2010, p. 107).

1.5.4 Justificación Económica

Gracias a la aplicación del ciclo de Deming se crea un ambiente de trabajo adecuado para la calidad y la productividad y estas forman parte de una metodología que permite: organizar el lugar de trabajo; mantener funcionales y limpias las áreas de trabajo; aprovechar mejor los recursos disponibles; maximizar la eficiencia.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del Ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, Surco 2018.

1.6.2 Hipótesis específica

Hipótesis específica 1

La aplicación del Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, Surco 2018.

Hipótesis específica 2

La aplicación del Ciclo Deming mejora la eficacia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, Surco 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar cómo el Ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C - Surco 2018.

1.7.2 Objetivo específico

Objetivo específico 1

Determinar cómo el Ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C - Surco 2018.

Objetivo específico 2

Determinar cómo el Ciclo Deming en la mejora la eficacia en el área de servicio técnico

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1 Diseño

Para el actual estudio, el diseño de investigación es experimental, por lo que se aplicará la variable independiente como estímulo de mejora para la variable dependiente, como afirma Bernal (2010, p.146), una investigación experimental se desarrolla mediante procedimientos que conllevan a manipular una o más variables independientes y en consecuencia analizar su repercusión en las variables dependientes.

Según el criterio de diseño es cuasi experimental, como indica Bernal (2010) se caracteriza por trabajar con un grupo en el que la recolección de datos se ejecuta antes y después del experimento (p. 146). Para el presente estudio la aplicación de Ciclo Deming es el experimento, la productividad se medirá en situación pre test y post test.

Siendo la representación del diseño la siguiente:

G: O1 -- X – O2

Dónde:

G: Grupo de muestra a quienes se aplicará el experimentado.

O₁: Medición previa (Productividad)

X: Variable independiente (Ciclo Deming)

O₂: Medición posterior (Productividad)

2.1.2 Tipo de investigación

Es de tipo aplicada ya que se aplicará el ciclo Deming como variable independiente, concuerda con lo que sostiene Lozada (2014, p. 34) se considera a una investigación aplicada cuando genera conocimiento mediante la aplicación de soluciones a problemas, relacionando la teoría con la práctica, teniendo como base a la investigación básica.

2.1.3 Alcance

Valderrama (2013, p.166), indica que el alcance de un estudio es longitudinal cuando los análisis en los datos se dan en más de una ocasión y por ende su recolección.

Por su efecto temporal, el presente estudio es longitudinal, ya que la variable dependiente de productividad se medirá antes y después de la mejora, llevada a cabo mediante el desarrollo del ciclo Deming.

2.1.4 Nivel de investigación

Esta línea de investigación comprende a explicativo, debido que determina la relación causa efecto en la problemática de la baja productividad en la empresa IFLUTECH S.A.C, lo que va acorde con la afirmación de Bernal (2010, p. 110) enfocado a responder a las causas y fenómenos, se orientar a explicar el por qué y las condiciones presentes, va acorde al problema de investigación y las hipótesis abarcando dos o más variables.

2.1.5 Enfoque cuantitativo

El enfoque del estudio es cuantitativo ya que se basa en el análisis se fundamenta en aspectos medibles y observables, utilizando indicadores para recolectar datos numéricos para su posterior análisis estadístico, lo mencionado va acorde con lo que sostiene Bernal (2010, p.61) el enfoque cuantitativo se argumenta en la medición de características de las variables, y con su posterior análisis estadístico comprobar la hipótesis.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1 Variables

Variable independiente: Ciclo de Deming

Según (Suarez, 2007, p.178) conjunto de actividades para realizar una mejora continua aplicada a nivel institucional, nivel de procesos como a nivel personal.

Variable dependiente: Productividad

Según (Gutiérrez, 2010, p.21) es una variable dependiente, que facilita a medir los resultados considerando los diferentes recursos empleados para generarlos.

2.2.2 Operacionalización

Para Kerlinger y Lee (2002, p.38) “Define o aporta un concepto a una variable, al mencionar paso a paso lo que el investigador debe realizar para medirla y evaluar dicha información”, en otras palabras, la definición operacional indica un significado a la variable acerca de los procedimientos, manteniendo la definición conceptual.

Tabla 5: Matriz de Operacionalización de la variable Ciclo Deming y productividad

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I Ciclo Deming	“Conjunto de actividades para realizar mejora continua aplicada a nivel organizacional, nivel de procesos como a nivel personal o individual”. (Suarez, 2007, p.178)	La variable de Ciclo Deming será medida a través de las dimensiones Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.	Planificar	$\text{Cumplimiento OT} = \frac{\text{OT cumplidas}}{\text{OT planificadas}} \times 100\%$	Razon
			Hacer	$\text{Cant. realizada} = \frac{\text{nro. serv. Ejecut.}}{\text{Nro. Serv. programad}} \times 100\%$	Razon
			Verificar	$\text{conformidad Servicios} = \frac{\text{Conformidad}}{\frac{\text{servicios ejecutados} - \text{observados}}{\text{Total de servicios ejecutados}}}$	Razón
			Actuar	$\text{Servicios obseados} = \frac{\text{serv. No conformes}}{\text{Serv totales}} \times 100\%$	Razón
V.D Productividad	“Es un proceso que mejora los resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (Gutiérrez Pulido, 2010, p.21).	La variable productividad será medida a través de las dimensiones Eficiencia y Eficacia	Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ Total de ordenes de trabajo realizadas a tiempo})}{(\text{N}^\circ \text{ Total de ordenes de trabajo planificadas})} \times 100\%$	Razón
			Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{total de horas}}{\frac{\text{Hombre reales}}{\text{total de horas/hombre planificadas}}} \times 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y Muestra

2.3.1 Población

El área servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C. está conformada por 07 trabajadores, dedicada a la parte operativa y técnica de servicio de mantenimiento de electrobombas, montaje e instalación. Para ello se considera a la población como ordenes de trabajo (OT#) para determinar las horas utilizadas en cada Ordenes de Trabajo planificadas, se considera el periodo de 16 semanas.

2.3.2 Muestra

Para este trabajo de investigación, la muestra se considera igual que la población, durante 90 días de ejecución de órdenes de trabajo, que nos permitirá obtener una información más exacta.

2.4. Técnicas e instrumentos de toma de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas:

La investigación científica, en la actualidad existe una diversidad de instrumentos y técnicas para la recopilación de datos de un determinado trabajo de investigación, realizado en el campo de trabajo. Dependiendo del tipo de investigación con el método que se va a realizar, usaran técnicas diferentes. (Bernal, C. 2010, p.192). Las técnicas aplicadas al presente proyecto de investigación serán: Experimental, Análisis documental y Observación de Campo.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos:

“Considera que es una herramienta de medición correcto, es aquel que permite la toma datos observables que representan de manera precisa los conceptos o las variables que el investigador tiene planificado”. (Hernández, Fernández y Baptista. 2014, p.199)

2.4.3 Validez

Se validará la claridad, pertinencia y relevancia de los indicadores plasmados en los instrumentos, mediante el formato de Juicio de expertos.

Tabla 6: Juicio de expertos

Nombre y Apellidos de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
ING. Lino Rodríguez Alegre	SI	SI	SI
ING. Gustavo Montoya Cárdenas	SI	SI	SI
ING. Luis <u>vilela</u> I	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración Propia

2.4.4. Confiabilidad.

Los datos representan veracidad, ya que son recolectados directamente del área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, por lo que son veraces y consistentes.

2.5. Método de análisis de datos.

Se desarrollará mediante análisis descriptivo y análisis inferencial.

El primer paso obtener la información de los datos recolectados, como siguiente paso es analizar la base de datos, para responder a la pregunta inicial de acuerdo al análisis de los mismos, se rechaza o acepta la hipótesis de estudio. Para ello se realizará un análisis descriptivo y un análisis inferencial.

2.6. Aspectos éticos.

La investigación realizada se respetan los textos que se emplearon para el proceso de elaboración del mismo, asimismo la confiabilidad de los datos obtenidos por el cual se usaron para la investigación, en base a procedimientos de normas académicas, cumpliendo con la protección de la información que se logró como resultado consistente. Del mismo modo, en el desarrollo de la investigación se realizó respetando los derechos del autor, redactando por ello las referencias bibliográficas.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

2.7.1.1 La empresa y sus actividades

IFLUTECH S.A.C, fundada el 01 de abril del 2004, se ubica en Santiago de Surco – Lima y cuenta con más de 15 años en el mercado peruano. Su giro de negocio es brindar solución integral en sistemas de bombeo y pozos de agua. Tales soluciones incluyen el proceso de desarrollo del proyecto, desde el diseño, selección, dimensionamiento, equipamiento, instalación, puesta en marcha, hasta el servicio post venta y mantenimiento integral. Para ello la empresa representa marcas líderes a nivel mundial, contando con personal calificado, brindando un servicio técnico de primera. Así mismo brinda servicios de instalación, mantenimiento de servicio, postventa a nivel local y nacional

2.7.1.2. Portafolio de productos y servicios

Selección de equipos y diseño

Nuestros ingenieros realizan la selección óptima de los equipos en sistemas de bombeo y pozos de agua teniendo en cuenta el mejor costo beneficio y la calidad del producto y consumo óptimo de energía. Se diseña y dimensionan sistemas completos e integrales que involucran movimiento de fluidos.

Instalación y puesta en marcha

Se cuenta con equipos y herramientas especializadas para la instalación de cada uno de los productos suministrados. El personal altamente calificado y de amplia experiencia tienen a su cargo el proceso de instalación y puesta en marcha, teniendo en consideración la seguridad en el trabajo y el cuidado del medio ambiente.

Proyectos llave en mano

Ejecutamos proyectos llave en mano, que involucran movimiento de fluidos como en pozos de agua o estaciones de bombeo desde el dimensionamiento hasta la puesta en marcha y el monitoreo del mismos.

Servicio post venta

El stock de repuestos originales y equipos en stand by, garantizan un servicio post venta integral, además del monitoreo de los parámetros de cada operación.

Mantenimiento

Brindamos, de forma constante, el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos suministrados contando con los instrumentos necesarios y repuestos originales en nuestros almacenes para su atención inmediata.

Se presentan a continuación algunos detalles de la variedad de productos que constituyen el portafolio de la empresa.

Figura 7: Bombas: De diverso tipo como:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 8: Columna de Descarga: Tanto de tubería flexible y tubería rígida



Fuente: Elaboración Propia

Válvulas: Válvulas de Compuerta, Válvulas Check, Válvulas Mariposa, Válvulas de Control, Válvulas de Venteo

Figura 9: Válvula.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 10: Medidor de Nivel, Data Logger, Flujo metro.



Fuente: Elaboración Propia

- Cables Eléctricos, Balsas de Flotación, Barcazas para Bombas, Monitoreo E Inspección de pozos, Cámaras Sumergibles, Pruebas de Bombeo, Accesorios.

Figura 11: Barcazas para bombas



Fuente: Elaboración Propia

Se cuenta, además, con soporte en el área de ingeniería. La empresa cuenta con 62 trabajadores distribuidos en diferentes áreas: ventas, servicio técnico, contabilidad, ingeniería de proyectos y recursos humanos. La empresa tiene la representación de fabricantes acreditados como:

Figura 12: Representación de fabricantes acreditados.



Fuente: Empresa IFLUTECH S.A.C.

2.7.1.3 Aspectos estratégicos

Misión

Somos una empresa orientada y dedicada a la satisfacción de nuestros clientes mediante un servicio integral en sistemas de bombeo, garantizando los más altos estándares de calidad con un mejor costo/beneficio, logrando un crecimiento sostenible y una excelente gestión en nuestras operaciones.

Visión

“Ser una empresa líder y reconocida en el mercado peruano tanto por sus clientes como por sus proveedores por brindar soluciones confiables dentro de los pasos establecidos y comprometidos con el mejoramiento continuo en nuestros procesos y desarrollo personal”.

Objetivos estratégicos

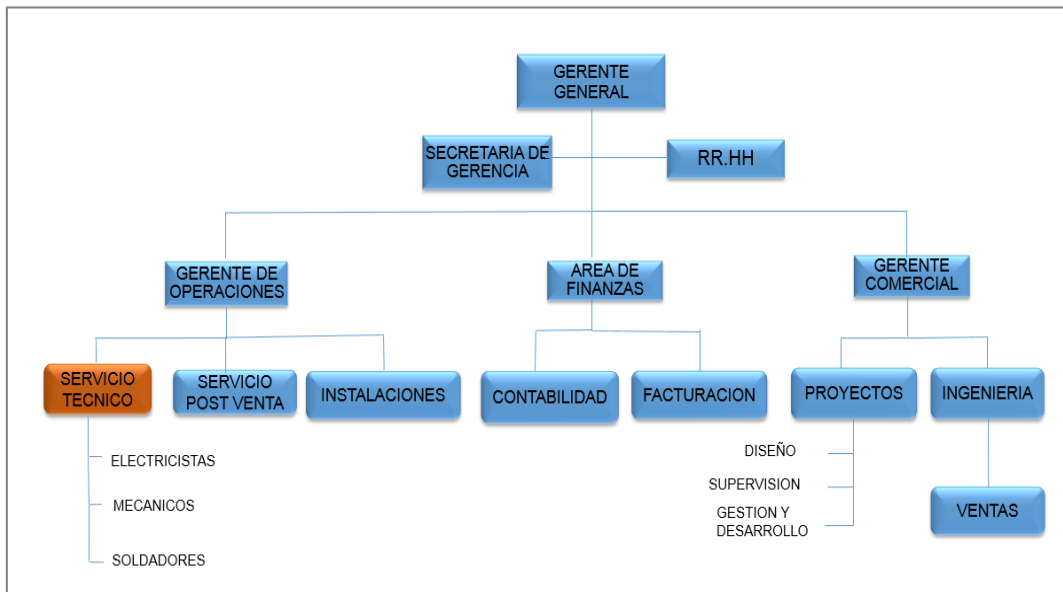
“Solucionar los requerimientos de nuestros clientes en los plazos establecidos de manera eficiente, segura y económica”.

2.7.1.4 Organigrama estructural de la empresa IFLUTECH S.A.C

Se muestra la estructura organizacional de la empresa, las diferentes áreas que permiten el funcionamiento de dicha organización

El área de servicio técnico se está considerando para la aplicación de metodología de ciclo Deming.

Figura 13: Organigrama estructural de la empresa



Fuente: Empresa IFLUTECH S.A.C

2.7.1.5 Descripción del Área de Servicio Técnico

En esta área, todo el servicio técnico está conformado por: soldadores, mecánicos, electricistas, Ing. de Control de Calidad, Ing. Mecánico, Ing. Mecatrónica, todos estos profesionales supervisados por el Gerente de Operaciones.

Asimismo, brindamos servicio de mantenimiento correctivo, preventivo de electrobombas para agua, servicio de instalación de sistemas de bombeo, servicio pos venta y soldadura de tuberías.

Se plantea metas y estrategias con el fin de satisfacer las necesidades de nuestros clientes, de esta forma se logra ganar posicionamiento en el mercado. Actualmente se cuenta con equipos de última generación en esta área.

Figura 14: Equipos que realizara mantenimiento



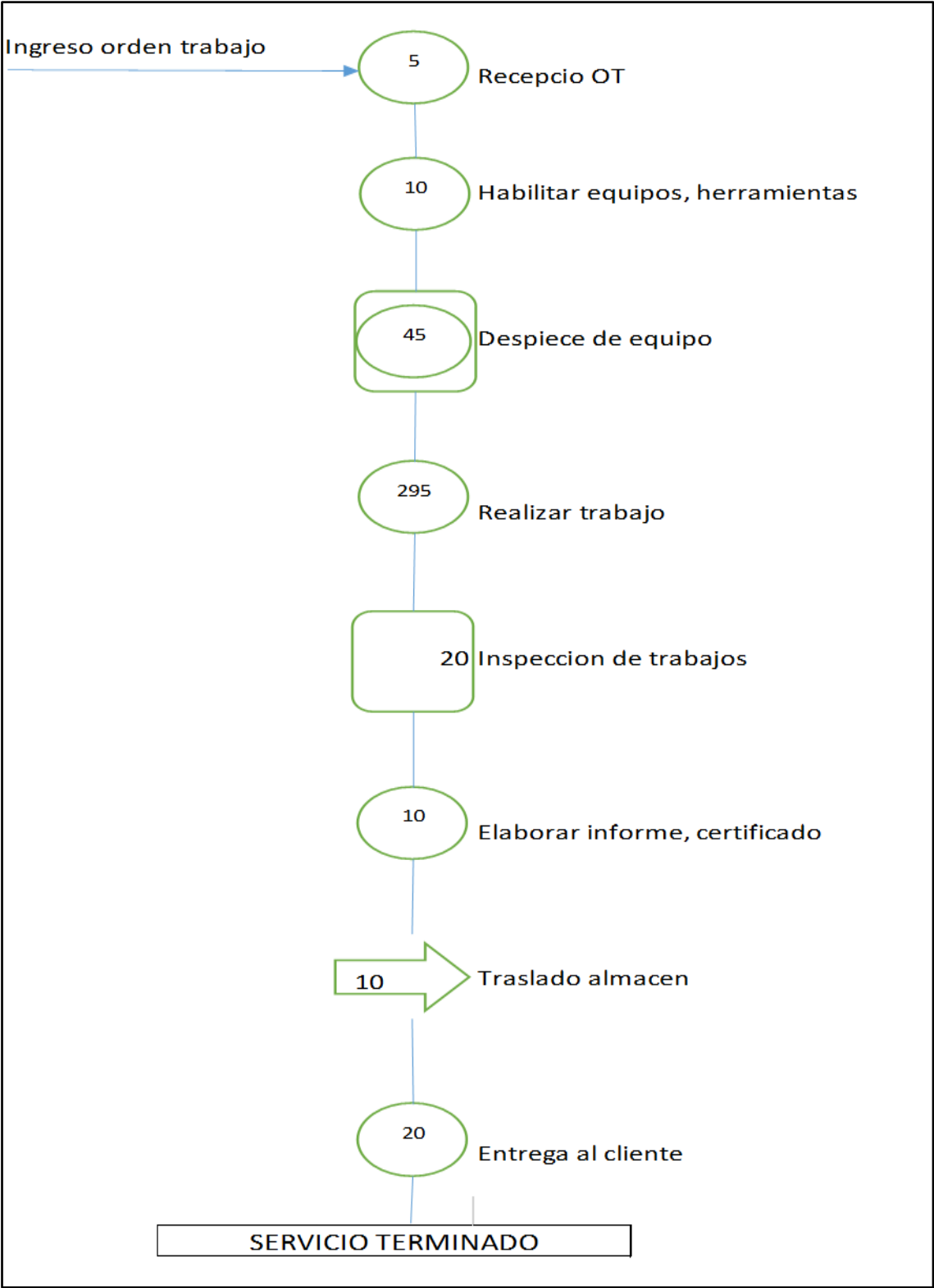
Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.6 Diagrama de procesos general del servicio tecnico

En la siguiente grafica, se muestra todo el proceso que se genera para ejecutar una orden trabajo en el area de estudio, lo cual se representa mediante la simbologia de diagrama de procesos. La grafica nos brinda informacion necesaria para su analisis, a traves de ellos el area de servicio tecnico atiende a sus clientes. El diagrama se ejecuta 6 operaciones, 2 inspecciones y un traslado

Este proceso también se puede ser comprendido a través del DAP:

Figura 15: Diagrama de procesos general de servicio técnico



Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.7 Portafolios de Maquinarias y Equipos

El área de servicio técnico cuenta con equipos y herramientas para realizar trabajos de maestranza, mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo y soldadura en general de esta manera se desarrolla sus operaciones, cumpliendo las expectativas de nuestros clientes en las fechas programadas. Enseguida se muestra un listado de equipos y herramientas operativos.

Tabla 7: Listado de equipos y maquinarias

ITEM	MAQUINARIA/EQUIPO	TIPO DE MAQUINARIA	ESTADO
1	GRUA TIPO PUENTE DE 10 TONELADAS	PRODUCCION	OPERATIVO
2	TORNO TIPO PARALELO 2.5 MTS	PRODUCCION	OPERATIVO
3	MAQUINA DE SOLDAR MIG	PRODUCCION	OPERATIVO
4	MAQUINA DE SOLDAR TIG	PRODUCCION	OPERATIVO
5	MAQUINA DE SOLDAR ELECTRICA	PRODUCCION	OPERATIVO
6	EQUIPO DE OXICORTE MEDIANO	PRODUCCION	OPERATIVO
7	SIERRA ELECTRICA CORTE DE METAL AUTOMATICA - SIN FIN	PRODUCCION	OPERATIVO
8	COMPRESORA DE 100 LTS	PRODUCCION	OPERATIVO
9	TALADRO DE COLUMNA	PRODUCCION	OPERATIVO
10	TALADRO DE MANO	PRODUCCION	OPERATIVO
11	MONTA CARGA 2 TONELADAS DISSIEL	RPRODUCCION	OPERATIVO
12	ESMERIL DE MANO 41/2", 72	PRODUCCION	OPERATIVO
13	INSTRUMENTOS DE MEDICION	SERVICIOS	OPERATIVO
14	TORQUIMETROS 20 NM - 300NM	SERVICIOS	OPERATIVO

Fuente : Elaboración propia.

Puente Grúa

Es un tipo de grúa puente que se utiliza en fábricas e industrias para realizar Izaje y desplazamiento cargas pesadas, de esta forma permiten que se puedan movilizar piezas de gran porte en forma horizontal y vertical, para este caso la capacidad del puente grúa es de 10 Ton.

Figura 16: Puente Grúa



Fuente: Elaboración propia.

Torno Paralelo

El torno se considera como una de las máquinas más utilizadas y útiles, debido a que sirve para ejecutar una variedad de trabajos. Es muy fácil de utilizar porque sus herramientas se preparan en un tiempo muy breve y de manera simple. Es la máquina más utilizada en las empresas de mediana y gran capacidad de producción por lo versátil que es en talleres de reparaciones.

Figura 17: Torno Paralelo

		
ESPECIFICACIONES	Unidad	YZ-1440
Volteo sobre la bancada	mm	360
Volteo sobre el carro	mm	212
Volteo sobre el escote	mm	491
Distancia entre puntos	mm	1,000
Paso de barra	mm	38
Rango de velocidades	rpm	35 - 2,000
Paso de roscas whitworth	tpi	8 - 112
Paso de roscas métricas	mm	0.2 - 5
Motor principal	hp	2
Cono morse del contrapunto	MT	3
Dimensiones (largo x ancho x alto)	mm	1,900 x 750 x 1,500
Peso	kg	750

Fuente: Elaboración propia.

Cierra sin Fin

La cierra de cinta, conocidas como “sin fin”, son máquinas rotativas y con velocidad de corte regulable, que ofrecen muchas posibilidades a la hora de realizar con precisión cortes longitudinales, a inglete o a mano alzada, ya sea en madera, plástico u otro material similar.

Figura 18: Cierra sin fin

	
Sierra Sin Fin	
Modelo Cod.	6010S.B.1014
Potencia	100 Watts.
Voltaje	220V - 50Hz.
Ancho de corte Maximo	330mm - 13"
base de trabajo	548*400mm - 21" * 15"
Inclinación de apoyo	0-45°
largo de hoja	2560 mm - 100"
Aislación	Case 1
Peso	91 kg.
Origen	China

Fuente: Elaboración propia.

Compresora

Es una herramienta de trabajo para la aplicación de pintura y sopleado en el área de servicio técnico. Cumple la función comprimir aire u otro tipo de gases, elemento principal en algunos sistemas de refrigeración; extrae el refrigerante vaporizado del evaporador a una presión relativamente baja y lo comprime, para descargarlo en el condensador.

Figura 19: Compresora industrial



DATOS TECNICOS		
CAP ESTANQUE	1	200
PRESION MAX DE TRABAJO	bar/psi	10 - 145
	l/min - cfm	390
ROTACION		1100
TRANSMISION		CORREA
CILINDRO / ETAPAS		1
ACEITE		SINTETICO
NIVEL DE RUIDO	db	97
SALIDA	DIRECTA	2
REDUCTOR DE PRESION		1
CONDENSADO / DESCARGA		MANUAL
PESO	KG	61
DIMENSIONES (L x A x A)	mm	980 x 880 x 380
Fabricado en China		
Garantia 12 meses		
Datos tecnicos ± 3%		
MOTOR		
POTENCIA	HP	3
ALIMENTACION	Volt/Hz/ph	220/50/1
AMPERES	A	10, 17
IP		S1
CABEZAL		B3800B/200 CM3

Fuente: Elaboración propia.

Máquina soldadora

La máquina de soldar se considera como una herramienta muy importante en diferentes trabajos de soldadura para nuestra producción de piezas diseñadas, que se utilizan en los montajes de sistemas de bombeo de agua.

Se debe cumplir los procedimientos de trabajo y seguridad, debido que se considera un elemento muy peligroso, considerado como un trabajo en caliente, para ello debemos necesariamente tomar precauciones para evitar cualquier tipo de accidentes, tanto en lo personal como sobre el lugar en donde estamos trabajando.

Figura 20: Máquina soldadora

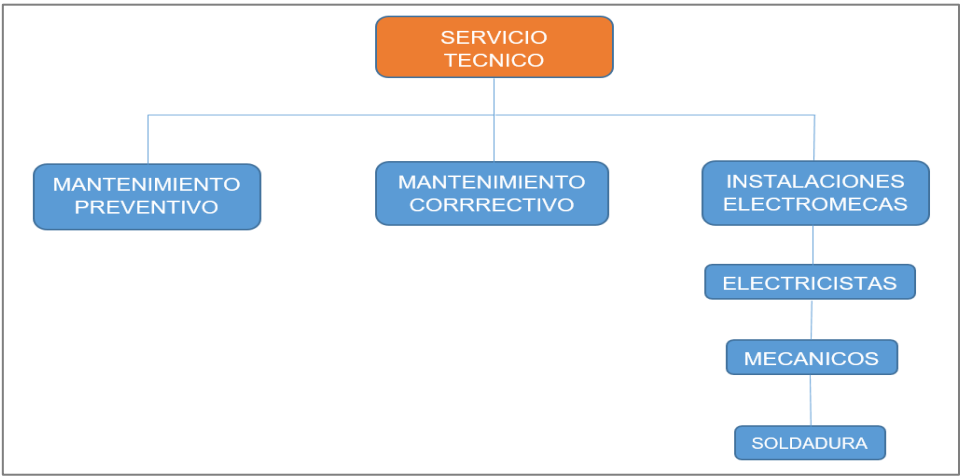


Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.8 Servicios que ofrece el área servicio técnico

La empresa IFLUTECH S.A.C se dedica al servicio de mantenimiento preventivo, correctivo e instalaciones de electrobombas de agua, servicio post venta, siendo nuestros principales clientes en el rubro minero, orientada a brindar un servicio de calidad y la satisfacción de nuestros clientes, así como a una mejora continua e innovación en los servicios.

Figura 21: Área servicio técnico

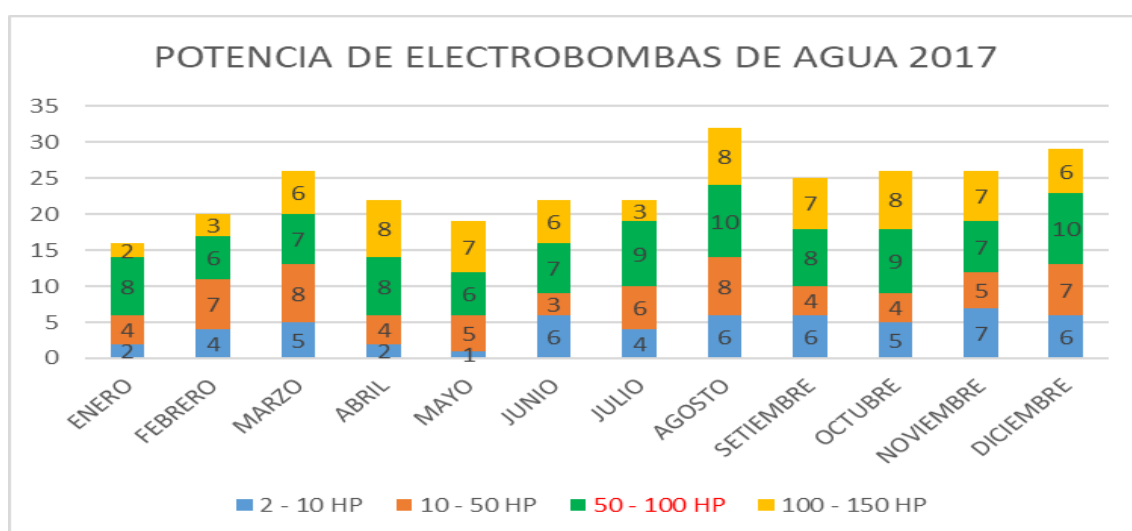


Fuente: Elaboración propia.

- **Matriz de priorización por producto y servicio**

La empresa IFLUTECH S.A.C, en su área de servicio técnico realiza tanto mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo de equipos de bombeo de agua – electrobombas de la marca GRUNDFOS, se realizó un análisis en cuanto al ingreso de órdenes de trabajo (OT) del año 2017 para determinar el índice de demanda de las potencias de electrobombas y el tipo de mantenimiento solicitado por nuestros clientes. Los resultados se visualizan en los siguientes gráficos.

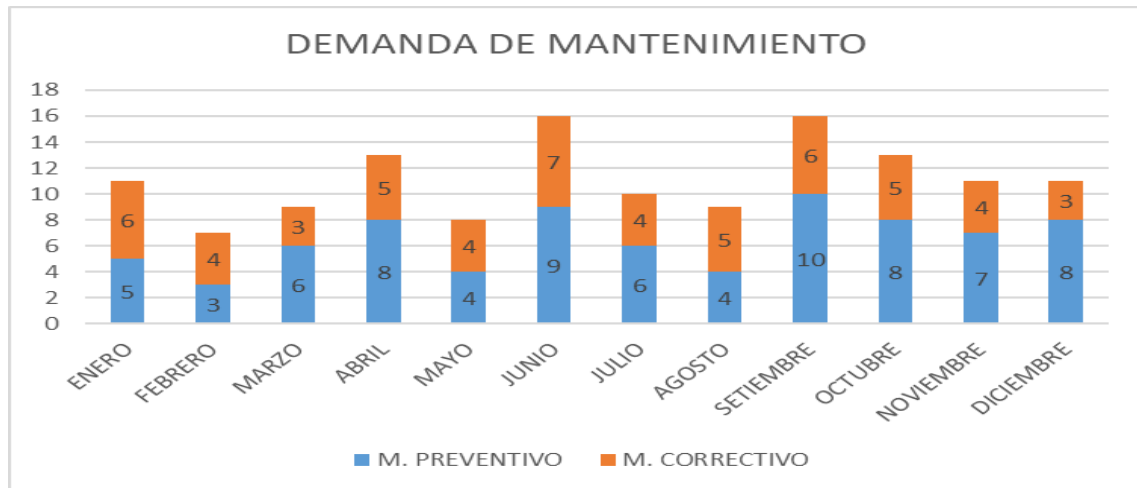
Figura 22: Resumen de potencias de electrobombas del año 2017



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los datos, según el gráfico, la mayor demanda son las electrobombas de potencias de 50 – 100 HP alrededor de **33%** por lo tanto son las que generan mayor rentabilidad económica al área de servicio técnico con respecto al resto de potencias trabajadas, por tal motivo nos centramos a realizar la mejora continua en dicho segmento de acuerdo a nuestro análisis realizado. Potencia de 2 – 10 hp (19%), potencia de 10 – 50 hp (23%), potencia de 100 – 150 hp (25%).

Figura 23: Resumen de órdenes de trabajo de acuerdo al mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico se puede determinar, que el servicio de mayor demanda es el Mantenimiento Preventivo, por lo tanto, en la mejora continua planteada se enfocara a mejorar la calidad y productividad para las satisfacciones de nuestros clientes, de esa manera mejorar los ingresos económicos de nuestra empresa.

Recursos humanos

En la actualidad el área de servicio técnico, cuenta con técnicos, supervisores y operarios altamente capacitado para brindar un servicio de mejorado, en los diferentes trabajos de requeridos, cumpliendo con los cronogramas de trabajo y cumpliendo las expectativas de nuestros clientes.

Tabla 8: Nuestro personal de servicio técnico.

NRO	ESPECIALIDAD	PUESTO	CANTIDAD
1	Ingeniero mecánico	Gerente de operaciones	01
2	Ingeniero mecánico	Control de calidad	01
3	Ingeniero mecánico	Jefe de taller/ logística	01
4	Ingeniero mecatronico	Diseño	01
5	Técnico mecánico	Mantenimiento, instalaciones	02
6	Técnico electricista industrial	Mantenimiento, instalaciones	01
7	Técnico soldadura	Soldador	02
8	Operarios	Ayudantes	02

Fuente: Elaboración propia – 2018

Horarios de Trabajo

Como toda institución industrial, se tiene en consideración realizar una adecuada gestión y manejo de los tiempos, teniendo en consideración. La jornada laboral de la empresa IFLUTECH S.A.C. es de 9 horas (8 horas en total de trabajo), con una hora de refrigerio de 1 hora. El jornal laboral se realiza de lunes a viernes.

Tabla 9: Horario de trabajo.

ACTIVIDADES	HORA	NRO. HORA
Trabajo	7 : 30 a.m – 12 :30 p.m	5
Almuerzo	12 : 30 a.m – 13 : 30 p.m	1
Trabajo	13 : 30 p.m – 17 : 00 pm	3
	Total horas trabajadas	8
	descanso	1

Fuente: Elaboración propia - 2018

2.7.1.9 Diagnóstico de la empresa.

Identificación de los problemas

La empresa IFLUTECH S.A.C, determinan las causas principales que originan una baja productividad en el área de servicio técnico, los resultados procesados y analizados por el equipo de trabajo, determinamos la ejecución de la mejora continua a través de la herramienta del CICLO DEMING.

Teniendo como principales actividades de acuerdo a la estratificación el servicio de mantenimiento preventivo de electrobombas de agua en el rango de potencia 50 – 100 HP, según el análisis de información obtenida, podemos observar la mayor demanda generada por nuestros clientes y la vez generan mayor utilidad a la empresa. El plan de mejora con el único propósito de obtener mejores resultados en los procesos de mantenimiento, para generar una mejor rentabilidad a la empresa.

A través, del diagrama de Ishikawa, se puede determinar las causas que generan la baja productividad en el servicio de mantenimiento preventivo de electrobombas de agua, se elaboró el diagrama de Pareto para un mejor análisis de causa- efecto. Se puede observar, que la falta de supervisión, escasas herramientas, deficiente aseguramiento

de calidad, desorden en la distribución del personal, entre otras son las principales causas que ocasionan la baja productividad en el área de servicio técnico.

Tabla 10: Causas principales que generan baja productividad en el área de servicio Técnico.

Principales causas	NRO. INCIDENCIAS	%TOTAL ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADO
falta supervisión	41	17%	41
escases de herramientas	35	31%	76
deficiente aseguramiento de calidad	33	45%	109
Desorden en distribución de personal	29	57%	138
falta de control de tiempos	27	68%	165
Falta de procedimientos de trabajo	20	76%	185
Falta de acondicionamiento y calibracion	18	83%	203
Falta capacitación	15	89%	218
actividades que no generan valor	14	95%	232
Iluminación inadecuada	12	100%	244

Fuente: Elaboración propia

Estas causas se centran en gran parte de los procesos de la empresa, seguido de la gestión y por último en el mantenimiento, que se desarrolla en el área de servicio técnico, por lo cual con la implementación de la mejora continua del ciclo Deming (PHVA), se espera corregir estos problemas de forma gradual en primera instancia y después en su totalidad; no obstante, se abordara cada causa de manera específica

Falta de supervisión

La supervisión no se realiza de manera eficiente, permitiendo que el personal que realiza los trabajos no cumpla los procedimientos, de acuerdo al proceso de mantenimiento de las bombas de agua. Incluso poniendo en riesgo su integridad, así como también al resto de colaboradores. La supervisión debe gestionar, planificar los trabajos de acuerdo al (O.T) para cumplir con los cronogramas establecidos.

Figura 24: Foto del Izaje de grúa en falta de supervisión



Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el trabajador no utiliza los EPP correspondientes, además, que realiza la manipulación de la maquinaria sin alejarse lo suficiente de esta operación, lo cual pone en riesgo su seguridad.

Desorden en distribución de personal

En cuanto al desorden en la distribución de personal, la asignación de los equipos para la realización del servicio técnico es la inadecuada, dado que no existe un orden en esta, ya que algunos a fin de cubrir algunos puestos en el equipo técnico, se emplea la polifuncionalidad del trabajador, permitiendo que este desarrolle funciones y ejecute procesos técnicos del cual no está capacitado para su desarrollo. Tomando en consideración, que la distribución de personal se caracteriza en los siguientes puestos para la realización del servicio técnico, así como el costo de su remuneración por hora trabajada.

Tabla 11: Remuneración por hora trabajada.

Puestos	Cantidad	Costo/hora
Técnico	1	S/. 10.00
Ayudante	1	S/. 7.50
Supervisor	1	S/. 15.00
Total	3	S/. 32.50

Fuente: Elaboración propia.

Escases de herramientas

La mala distribución de las herramientas y escases de las mismas hace que la pocas con las que se cuentan, sean casi imposibles de encontrarlas, lo cual hace que el personal pierda tiempo en esta búsqueda y el servicio técnico se demora más de los acordado con el cliente.

Deficiente aseguramiento de calidad

Los procedimientos de mantenimiento y control no están bien definidos, lo cual afecta en la calidad de trabajo, que se tiene en ocasiones hacer un reproceso por el caso de un ajuste de perno o acabado de pintura. Los protocolos de los trabajos realizados no están bien elaborados.

Falta de control de tiempos

Los tiempos no están estandarizado de acuerdo a las potencias requeridas por los clientes o la mayor demanda según el cuadro de estratificación, de esa manera no se puede hacer las mediciones correctas.

Falta de procedimientos de trabajo


Los procedimientos de trabajo no están definidos y estos genera desorden en avance de los trabajos de mantenimiento o inspección de los equipos de bombeo de agua, en oportunidades la orden de trabajo (OT) programada no se termina de realizar, debido a las descoordinaciones de acuerdo a la prioridad.

2.7.1.10 Análisis Pre Test

Variable dependiente: Productividad

La productividad se determinará evaluando las dimensiones de eficacia y eficiencia, que la componen, los resultados obtenidos del Pre test, se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 12: Cálculo de la Eficacia (Pre - Test)


	NUMERO TOTAL ORDENES DE TRABAJO REALIZADAS A TIEMPO	NUMERO TOTAL DE ORDENES DE TRABAJO PLANIFICADAS	EFICACIA = $\frac{\text{Numero total de ordenes de trabajos realizados a tiempo}}{\text{Numero total de ordenes de trabajos planificados}}$
SEMANA 1	4	5	80%
SEMANA 2	3	5	60%
SEMANA 3	2	3	67%
SEMANA 4	2	2	100%
SEMANA 5	2	3	67%
SEMANA 6	4	5	80%
SEMANA 7	2	2	100%
SEMANA 8	2	3	67%
SEMANA 9	3	5	60%
SEMANA 10	2	3	67%
SEMANA 11	4	6	67%
SEMANA 12	3	4	75%
SEMANA 13	3	5	60%
SEMANA 14	4	5	80%
SEMANA 15	2	3	67%
SEMANA 16	3	4	75%
		PROMEDIO	73%

Fuente: Elaboración propia.

Según demostración la tabla 11, total de órdenes de trabajo realizadas a tiempo y el número de órdenes de trabajo realizadas en las 16 semanas, se obtiene como resultado

promedio 73%, en lo cual nos indica que los trabajadores solo cumplen 73% de las órdenes de trabajo requerido.


Tabla 13: Cálculo de la Eficiencia (Pre - Test)

	TOTAL DE HORA HOMBRE UTILIZADAS	TOTAL DE HORA HOMBRE PLANIFICADAS	EFICIENCIA =	TOTAL DE HORA HOMBRE UTILIZADAS
				TOTAL DE HORA HOMBRE PLANIFICADAS
SEMANA 1	244	280		87%
SEMANA 2	237	280		85%
SEMANA 3	237	280		85%
SEMANA 4	245	280		88%
SEMANA 5	246	280		88%
SEMANA 6	246	280		88%
SEMANA 7	241	280		86%
SEMANA 8	243	280		87%
SEMANA 9	244	280		87%
SEMANA 10	243	280		87%
SEMANA 11	238	280		85%
SEMANA 12	241	280		86%
SEMANA 13	238	280		85%
SEMANA 14	244	280		87%
SEMANA 15	244	280		87%
SEMANA 16	241	280		86%
PROMEDIO				86%

Fuente: Elaboración propia.

Se observa el total de horas disponibles y el total de horas utilizadas semanalmente para realizar los mantenimientos preventivos de los equipos de bombeo de agua, obteniendo como resultado el 86%, esto nos indica que dicho porcentaje es utilizado para realizar los trabajos de mantenimiento requeridos.

Tabla 14: Productividad – Pre Test

	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
SEMANA 1	87%	80%	70%
SEMANA 2	85%	60%	51%
SEMANA 3	85%	67%	57%
SEMANA 4	88%	100%	88%
SEMANA 5	88%	67%	59%
SEMANA 6	88%	80%	70%
SEMANA 7	86%	100%	86%
SEMANA 8	87%	67%	58%
SEMANA 9	87%	60%	52%
SEMANA 10	87%	67%	58%
SEMANA 11	85%	67%	57%
SEMANA 12	86%	75%	65%
SEMANA 13	85%	60%	51%
SEMANA 14	87%	80%	70%
SEMANA 15	87%	67%	58%
SEMANA 16	86%	75%	65%
PROMEDIO			63%

Fuente: Elaboración propia.

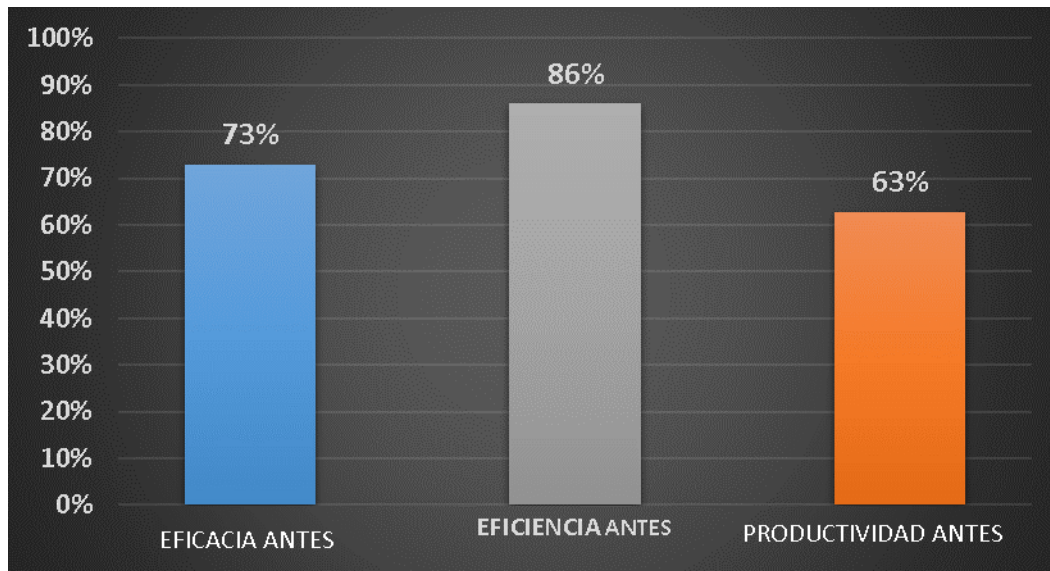
Se observó, que los indicadores de eficiencia y eficacia no llegan a cumplir con las expectativas del cliente, contando con que las horas programadas no llegan a cumplirse en ningún caso de la prueba (productividad del 63%).

Tabla 15: La media de la eficiencia, eficacia y productividad antes de aplicar el Ciclo de Deming

	EFICACIA ANTES	EFICIENCIA ANTES	PRODUCTIVIDAD ANTES
PROMEDIO	73%	86%	63%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 25: Barras de la productividad antes de aplicar el Ciclo de Deming



Fuente: Elaboración propia.


2.7.2 Propuesta de mejora

Durante la elaboración del proyecto de investigación, una vez recopilado y procesada la data de las causas principales con mayor porcentaje y sobre a las cuales se tienen que tomar decisiones, para determinar las alternativas de solución al problema, con la implementación del Ciclo de Deming, se mejorará la productividad en el área de servicio técnico de la empresa Iflutech S.A.C.

Esta metodología, de acuerdo al análisis de la información, se aplicará a los procesos más críticos del área servicio técnico, según la evaluación del diagrama de estratificación. Se consideró el Ciclo de Deming, debido que una herramienta de mejora continua, que no es muy costosa para su implementación y no requiere mucho tiempo aplicarlo en los procesos, teniendo como prioridad mejorar la productividad y calidad de nuestro servicio, de esa manera mejorando la satisfacción de nuestros clientes y comprometiendo a nuestros colaboradores con la mejora. A continuación, se presentará un cronograma de ejecución a cumplir, para la implementación de la propuesta y el presupuesto requerido para aplicar la implementación de la mejora, en la cual se hará un detalle las actividades a realizar.

Como siguiente paso, se presente el diagrama de GANTT

Tabla 16: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DEL CICLO DE DEMING

<div><div><div>Iflutech S.A.C.</div><div>Solución Integral en Sistemas de Bombeo</div></div></div>		CRONOGRAMA DE EJECUCION PARA LA APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SERVICIO TÉCNICO DE LA EMPRESA IFLUTECH S.A.C – SURCO, 2018																																																	
ITEMS	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA PARA EL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES A REALIZAR																																																DETALLE LAS OBSERVACIONES	
		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE					OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE																
1	COMPROMISOS / MENSUALMENTE	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5												
2	Recolección de la DATA PRE-TEST																																																		
3	Situación actual de la empresa																																																		
4	Planteamiento de propuesta de mejora - del Ciclo de Deming																																																		
5	Implementación de la mejora																																																		
6	Aplicación del Ciclo de Deming																																																		
7	Conversación con el Gerente General																																																		
8	Anuncio de la Gerencia de la decisión de la propuesta del Ciclo de Deming																																																		
9	PLANIFICAR																																																		
10	Lluvias de ideas																																																		
11	Identificación del problema																																																		
12	Planteamiento de solución																																																		
13	HACER																																																		
14	Aplicación de acciones correctivas																																																		
15	Ejecución del proceso propuesto																																																		
16	Elaboración del DAP																																																		
17	VERIFICAR																																																		
18	Comparación de tiempos del proceso anterior y el proceso actual																																																		
19	ACTUAR																																																		
20	Elaboración de un procedimiento operativo estandarizado																																																		
21	Recolección de información del (POST TEST)																																																		
22	Comparación de Resultados																																																		
		<div><div></div><div>NOMBRE</div></div>												<div><div></div><div>NOMBRE</div></div>												<div><div></div><div>NOMBRE</div></div>																									
		ELABORADO												JEFE DEL AREA DEL SERVICIO TECNICO												COORDINADOR GENERAL																									

Fuente: Elaboración propia .

2.7.2.1 presupuesto de aplicación de la metodología del Ciclo de Deming

Según tabla 17, se presenta el cuadro de costos en lo que consiste la aplicación de la herramienta de mejora, Ciclo de Deming.

Tabla 17: Costo de la inversión de la aplicación del Ciclo de Deming.

	
HERRAMIENTAS	COSTOS
LAPTOP TOSHIVA	S/. 2,300.00
IMPRESIONES DE PROYECTOS	S/. 140.00
IMPRESIONES DE LOS FORMATOS DE CHARLAS	S/. 40.00
EQUIPOS DE PROCEDIMIENTOS DE DATOS	S/. 1,000.00
IMPRESORA LENOVO V - HD30	S/. 900.00
CARPETA	S/. 120.00
COSTO TOTAL DE HERRAMIENTAS DE INVERSION	S/. 4,500.00
PERSONAL	COSTOS
MANO DE OBRA DEL PERSONAL ESPECIALIZADO	S/. 3,500.00
TOTAL DE LA INVERSION DE LA APLICACIÓN	S/. 8,000.00
COSTO DE OPORTUNIDAD	12%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3 Implementación de la propuesta

2.7.3.1 Aplicación del Ciclo de Deming

La primera etapa de la propuesta de la aplicación de Ciclo Deming, consistió en reuniones de trabajo con gerencia, supervisores y personal encargado de las operaciones del área de servicio técnico, para hacer el conocimiento acerca del desarrollo de la herramienta de mejora Ciclo Deming en la empresa Iflutech S.A.C.

También se realizaron capacitaciones al personal técnico involucrado en realizar los trabajos de mantenimiento de las bombas de agua, para conocer los procedimientos a realizar con la implementación de la metodología del Ciclo Deming, como lograría mejorar la productividad, calidad en los servicios, de tal manera concientizar a todos los colaboradores que lo estén comprometidos con la mejora continua. De este modo ayudará a mantener una buena imagen para nuestros clientes y la vez se desarrollará un buen ambiente laboral.

2.7.3.2 Conversación con el Gerente General de la empresa IFLUTECH S.A.C

En el transcurso del mes de agosto del 2018, se desarrolló una reunión, con el objetivo de plantear y desarrollar el plan de estudio, a ser ejecutado en su empresa IFLUTECH S.A.C..

2.7.3.3 La Gerencia anuncia la decisión de la propuesta de la aplicación del Ciclo de Deming

Se eligió al líder y responsable de la metodología del Ciclo de Deming, será quien tenga a su cargo la supervisión de la propuesta a ejecutarse. Paralelamente se constituyó un comité encargado del seguimiento y cumplimiento de los avances de la propuesta del Ciclo de Deming.

Tabla 18: Documento de anuncio de la aplicación del Ciclo de Deming.

<div><div>Iflutech s.a.c. <i>Solución Integral en Sistemas de Bombeo</i></div><div><p><u>DOCUMENTO DE ANUNCIO DE LA GERENCIA DE LA DECISION DE APLICAR LA PROPUESTA DEL CICLO DE DEMING</u></p><p>Este documento se elaboro con el fin de poder anunciar a todos los trabajadores y colaboradores de ka empresa IFLUTECH S.A.C, se compone de los siguiente integrantes:</p><ul style="list-style-type: none">- Gerente General- Secreta de Gerencia- RRHH- Gerente de Operaciones- Area de Finanzas- Gerente Comercial- Servicio Tecnico (electricista, mecanico y soldadores)- Servicio Post Venta- Instalaciones- Contabilidad- Facturacion- Proyectos- Ingenieria<p>Este documento esta enfocado al compromiso de todos los colaboradores de la empresa IFLUTECH S.A.C, asi mismo de poder cumplir con el objetivo</p><p style="text-align: right;">Lima 3 de Agosto del 2018</p><p>Aprobado por: _____ (Gerente General - Ing)</p></div></div>
--

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.4 Aplicación del Ciclo de Deming

a) Etapa Planificar

En esta etapa de desarrollo aplicaremos la técnica grupal llamada lluvia de ideas en la cual demostraremos que el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH, presenta una baja productividad de acuerdo al análisis de las causas.

Tabla 19: Lluvia de ideas

ITEM	IDEA	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	PRIORIDAD
1	Planes de trabajo y supervisión (Anexo 04)	Supervisión de procesos de mantenimiento	Elaborar hojas checklist (anexo 03)	A
2	cronograma de inducción y capacitaciones al personal SS.TT (Anexo 05)	Capacitación al personal en los procesos de Mantto y SOMA.	capacitaciones semanal, designar equipos trabajo	A
3	Mejoramiento e implementación del área de Trabajo (Anexo 06)	manual de procedimientos, definir procesos	realizar pintado de tránsito, señalización, mejorar iluminación	B
4	escases de Herramientas (Anexo 07)	inventarios, abastecer herramientas, checklist	inspección de herramientas, entrega cada técnico caja herramientas, compra equipos de medición	B
5	Trabajo en equipo (Anexo 08)	capacitaciones de liderazgo, comunicación efectiva	actividades de integración, reuniones con personal SS.TT	C

PRIORIDAD	
A	ALTA
B	MEDIA
C	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al estudio realizado y seguimiento que se hizo a cada etapa de la ejecución de mantenimiento de las bombas de agua, se logró identificar los puntos a mejorar, para ello se estableció objetivos y encontrando soluciones para cada uno de ellos.

Objetivo planteado: mejorar los tiempos de ejecución de mantenimiento de las bombas de agua, según lo obtenido es 6 horas. y 58 min. respectivamente.







Acciones correctivas: Contratar un supervisor especializado que se encargue de gestionar todo el desarrollo del mantenimiento de las bombas de agua, haciendo cumplir, la metodología de Ciclo Deming.

Cronograma de actividades: Se elaboró un diagrama de Gantt con el desarrollo de todas actividades a realizarse, de manera que nos ayudará eficientemente en la mejora de los procesos de mantenimiento.

b) Etapa Hacer

Observamos (Figura 21) cambio de piezas malogradas, la limpieza de componentes, tanto como la pintura en general y despiece de los equipos, requieren desarrollar más tiempo al técnico encargado, debido a la falta de procedimientos definidos, escasez de herramientas y al espacio deficiente en el taller para realizar las actividades de mantenimiento de las bombas

**Figura 26: Diagrama de operaciones del proceso del área del servicio técnico-
Antes.**

EMPRESA: IFLUTECH										RESUMEN											
AREA: SERVICIO TECNICO PROCESO: SERVICIOS ELABORA: FECHA: Oct - 18										PROCESO ACTUAL			PROC.PROPUUESTO			DIFERENCIA					
										ACTIVIDADES			N	MIN	MTS	N	MIN	MTS	N	MIN	MTS
METODO : PRESENTE PROPUESTO										OPERACIÓN											
										TRANASPORTE											
										INSPECCION											
										DEMORA											
										ALMACEN											
										COMBINACION											
										OBSERVACIONES:											
ITEM							MIN	MTS	DISCRIPCION					OBSERVACIONES							
1							5	10	INGRESO ORDEN DE TRABAJO					supervisor							
2							10	8	HABILITAR HERRAMIENTAS					ayud/tecnicos							
3							5	10	HABILITAR PUENTE GRUA					ayudante							
4							5		HABILITAR INSTRUMENTOS					tecnicos							
5							15	5	HILITAR REPUESTOS					de almacen							
							5		INSPECCION DE REPUESTOS					supervisor							
							45		DESPIECE DE EQUIPOS					tecnicos							
							60	10	LIMPIEZA DE COMPONENTES					tecnicos							
							120		CAMBIO DE PIEZAS MALOGRADAS					tecnicos							
							30		MEDICIONES ELECTRICAS					tec/superv							
							15		INSPECCION(manual,visual,sonido)					tec/superv							
							45	5	PINTURA EN GENARAL					ayudante							
									INSPECCION					tec/superv							
							10		EMITIR INFORME					supervisor							
							10	5	TRASLADO ALMACEN					tec/ayudant							
							15	12	ENTREGA AL CLIENTE					supervisor							
							395	65													

facilita al técnico adquirir las piezas necesarias y no dificultar el avance del proceso de mantenimiento de bombas.

- Mejora 2: Contratar un técnico supervisor especializado para una supervisión eficiente en el área de servicio técnico. De esta manera con el apoyo de los colaboradores se realizará el servicio de mantenimiento, los técnicos operativos del taller se encargarán netamente con el avance de cada proceso de mantenimiento de los equipos o maquinarias, para cumplir con los cronogramas de unidades terminadas.
- Mejora 3: Realizar capacitaciones teórico – práctico al personal técnico de taller (servicio técnico), con el propósito que el técnico operativo no cometa los mismos errores detectados en cada actividad realizada, de tal manera mejorar los procesos de mantenimiento, reduciendo los tiempos de ejecución.

Mejora de proceso: Según la información obtenida los tiempos de cada proceso de mantenimiento realizado por el personal de taller es de 6 horas y 58 min. Aproximadamente. Mencionamos algunas causas del problema: cambio de piezas malogradas, pintura en general, limpieza de equipos, la propuesta de mejora de cada proceso se realizará en 5 horas aproximadamente, la cual permitirá un tiempo ahorrado de 1 hora y 58 min, con un impacto positivo en la productividad del área de servicio técnico.

Figura 27: Diagrama de operaciones proceso mantenimiento - Después

<div>EMPRESA: IFLUTECH</div> <div>AREA: SERVICIO TECNICO</div> <div>PROCESO: SERVICIOS</div> <div>ELABORA:</div> <div>FECHA: Oct - 18</div> <div>METODO : PRESENTE PROPUESTO</div>							RESUMEN										
							ACTIVIDADES		PROCESO ACTUAL			PROC.PROPUUESTO			DIFERENCIA		
									N	MIN	MTS	N	MIN	MTS	N	MIN	MTS
							OPERACIÓN										
							TRANASPORTE										
							INSPECCION										
							DEMORA										
							ALMACEN										
COMBINACION																	
OBSERVACIONES:																	
ITEM							MIN	MTS	DISCRIPCION				OBSERVACIONES				
1							5	10	INGRESO ORDEN DE TRABAJO				supervisor				
2							10	8	HABILITAR HERRAMIENTAS				ayud/tecnico				
3							5	10	HABILITAR PUENTE GRUA				ayudante				
4							5		HABILITAR INSTRUMENTOS				tecnicos				
5							15	5	HILITAR REPUESTOS				de almacen				
							5		INSPECCION DE REPUESTOS				supervisor				
							25		DESPIECE DE EQUIPOS				tecnicos				
							35	10	LIMPIEZA DE COMPONENTES				tecnicos				
							85		CAMBIO DE PIEZAS MALOGRADAS				tecnicos				
							30		MEDICIONES ELECTRICAS				tec/superv				
							15		INSPECCION(manual,visual,sonido)				tec/superv				
							30	5	PINTURA EN GENARAL				ayudante				
									INSPECCION				tec/superv				
							10		EMITIR INFORME				supervisor				
							10	5	TRASLADO ALMACEN				tec/ayudant				
							15	12	ENTREGA AL CLIENTE				supervisor				
							300	65									

Fuente: Elaboración propia.

c) Etapa Verificar

En la etapa verificar realizaremos un análisis comparativo de medición de tiempos, tanto en el proceso anterior y el proceso mejorado

Tabla 20: Tiempos de Antes

MIN	MTS	DISCRIPCION
5	10	INGRESO ORDEN DE TRABAJO
10	8	HABILITAR HERRAMIENTAS
5	10	HABILITAR PUENTE GRUA
5		HABILITAR INSTRUMENTOS
15	5	HILITAR REPUESTOS
5		INSPECCION DE REPUESTOS
45		DESPIECE DE EQUIPOS
60	10	LIMPIEZA DE COMPONENTES
120		CAMBIO DE PIEZAS MALOGRADAS
30		MEDICIONES ELECTRICAS
15		INSPECCION(manual, visual, sonido)
45	5	PINTURA EN GENARAL
		INSPECCION
10		EMITIR INFORME
10	5	TRASLADO ALMACEN
15	12	ENTREGA AL CLIENTE
395	65	(6 horas y 58 minutos)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Tiempos del Después

MIN	MTS	DISCRIPCION
5	10	INGRESO ORDEN DE TRABAJO
10	8	HABILITAR HERRAMIENTAS
5	10	HABILITAR PUENTE GRUA
5		HABILITAR INSTRUMENTOS
15	5	HILITAR REPUESTOS
5		INSPECCION DE REPUESTOS
25		DESPIECE DE EQUIPOS
35	10	LIMPIEZA DE COMPONENTES
85		CAMBIO DE PIEZAS MALOGRADAS
30		MEDICIONES ELECTRICAS
15		INSPECCION(manual, visual, sonido)
30	5	PINTURA EN GENARAL
		INSPECCION
10		EMITIR INFORME
10	5	TRASLADO ALMACEN
15	12	ENTREGA AL CLIENTE
300	65	(5 horas)

Fuente: Elaboración propia.

Observamos en la figura 27, en la etapa de mejoramiento se ha reducido el tiempo considerablemente, tales como el despiece de equipos en 45 min. a 25 min. Debido a las capacitaciones y control de supervisión y al contrato de un nuevo técnico especializado; así mismo la limpieza de componentes de 60 min a 35 min, también el cambio de piezas malogradas de 120 min a 85 min porque ya hubo un abastecimiento de piezas y repuestos de lo solicitado para poder seguir con las actividades rápidamente y poder cumplir con la satisfacción del cliente y por último en lo que es la pintura general de 45 min a 30 min.

Haciendo un comparativo de la tabla 19 y tabla 20, se puede notar una reducción de tiempos mejorando los procesos de mantenimiento.

d) Etapa: Actuar

En esta una vez obtenido los resultados de la mejora, a través de la metodología de Ciclo Deming, elaboraremos estándar de procedimientos de las operaciones del mantenimiento de los equipos o maquinarias, que el personal técnico debe cumplir obligatoriamente, de esta manera, mantenemos los lineamientos de la mejora continua (Anexo N°9)

2.7.4 Resultado, la Propuesta de mejora: Post – Test

A) VARIBALE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Con el correcto uso de los indicadores obtenidos, realizaremos un análisis de variables tanto independiente como dependiente.


Para este caso de estudio necesitamos conocer si variable independiente - Ciclo Deming produce variación positiva en la variable dependiente – Productividad.

A continuación, presentamos los resultados de la aplicación de Ciclo Deming durante 16 semanas, por el cual medimos la eficiencia y eficacia respectivamente, los dos factores de medición de la productividad

MEDICIONES: INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD


1) INDICADOR: EFICIENCIA

Tabla 22: Medición del indicador de eficiencia antes

	TOTAL DE HORA HOMBRE UTILIZADAS	TOTAL DE HORA HOMBRE PLANIFICADAS	EFICIENCIA =	TOTAL DE HORA HOMBRE UTILIZADAS
				TOTAL DE HORA HOMBRE PLANIFICADAS
SEMANA 1	244	280		87%
SEMANA 2	237	280		85%
SEMANA 3	237	280		85%
SEMANA 4	245	280		88%
SEMANA 5	246	280		88%
SEMANA 6	246	280		88%
SEMANA 7	241	280		86%
SEMANA 8	243	280		87%
SEMANA 9	244	280		87%
SEMANA 10	243	280		87%
SEMANA 11	238	280		85%
SEMANA 12	241	280		86%
SEMANA 13	238	280		85%
SEMANA 14	244	280		87%
SEMANA 15	244	280		87%
SEMANA 16	241	280		86%
PROMEDIO				86%

Fuente: Elaboración propia – 2018


Tabla 23: Medición del indicador de eficiencia después.

	TOTAL DE HORA HOMBRE UTILIZADAS	TOTAL DE HORA HOMBRE PLANIFICADAS	EFICIENCIA =	TOTAL DE HORA HOMBRE UTILIZADAS
				TOTAL DE HORA HOMBRE PLANIFICADAS
SEMANA 1	263	280		94%
SEMANA 2	261	280		93%
SEMANA 3	263	280		94%
SEMANA 4	263	280		94%
SEMANA 5	263	280		94%
SEMANA 6	261	280		93%
SEMANA 7	261	280		93%
SEMANA 8	263	280		94%
SEMANA 9	262	280		94%
SEMANA 10	261	280		93%
SEMANA 11	260	280		93%
SEMANA 12	261	280		93%
SEMANA 13	260	280		93%
SEMANA 14	260	280		93%
SEMANA 15	260	280		93%
SEMANA 16	260	280		93%
PROMEDIO				93%

Fuente: Elaboración propia – 2018


2) INDICADOR: EFICACIA

Tabla 24: Medición del indicador de eficacia antes.

	NUMERO TOTAL ORDENES DE TRABAJO REALIZADAS A TIEMPO	NUMERO TOTAL DE ORDENES DE TRABAJO PLANIFICADAS	EFICACIA = $\frac{\text{Numero total de ordenes de trabajos realizados a tiempo}}{\text{Numero total de ordenes de trabajos planificados}}$
SEMANA 1	4	5	80%
SEMANA 2	3	5	60%
SEMANA 3	2	3	67%
SEMANA 4	2	2	100%
SEMANA 5	2	3	67%
SEMANA 6	4	5	80%
SEMANA 7	2	2	100%
SEMANA 8	2	3	67%
SEMANA 9	3	5	60%
SEMANA 10	2	3	67%
SEMANA 11	4	6	67%
SEMANA 12	3	4	75%
SEMANA 13	3	5	60%
SEMANA 14	4	5	80%
SEMANA 15	2	3	67%
SEMANA 16	3	4	75%
		PROMEDIO	73%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Medición del indicador de eficacia después.

	NUMERO TOTAL ORDENES DE TRABAJO REALIZADAS A TIEMPO	NUMERO TOTAL DE ORDENES DE TRABAJO PLANIFICADAS	EFICACIA = $\frac{\text{Numero total de ordenes de trabajos realizados a tiempo}}{\text{Numero total de ordenes de trabajos planificados}}$
SEMANA 1	5	6	83%
SEMANA 2	4	5	80%
SEMANA 3	3	3	100%
SEMANA 4	5	6	83%
SEMANA 5	3	3	100%
SEMANA 6	2	2	100%
SEMANA 7	6	7	86%
SEMANA 8	3	3	100%
SEMANA 9	2	2	100%
SEMANA 10	5	6	83%
SEMANA 11	7	8	88%
SEMANA 12	2	2	100%
SEMANA 13	3	3	100%
SEMANA 14	5	6	83%
SEMANA 15	3	3	100%
SEMANA 16	5	6	83%
		PROMEDIO	92%


Fuente: Elaboración propia.

Haciendo un comparativo de la medición de la productividad de un antes y después, se logra visibilizar una mejora de 23%.

- Productividad Antes = $0.86 * 0.73 = 63 \%$
- Productividad Después = $0.93 * 0.92 = 86\%$

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS, APLICACIÓN CICLO DEMING

Tabla 26: Productividad después

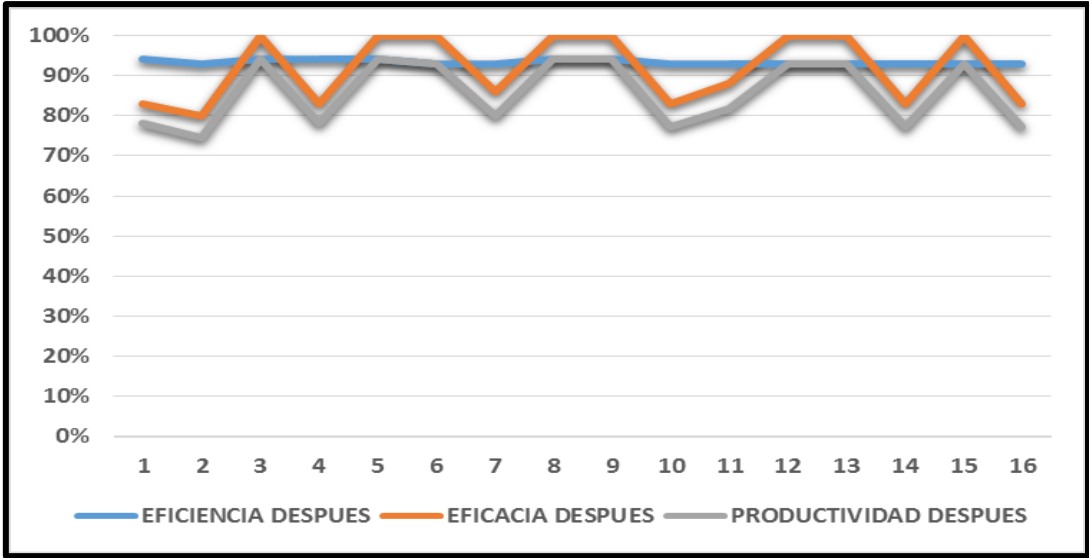
	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
SEMANA 1	94%	83%	78%
SEMANA 2	93%	80%	74%
SEMANA 3	94%	100%	94%
SEMANA 4	94%	83%	78%
SEMANA 5	94%	100%	94%
SEMANA 6	93%	100%	93%
SEMANA 7	93%	86%	80%
SEMANA 8	94%	100%	94%
SEMANA 9	94%	100%	94%
SEMANA 10	93%	83%	77%
SEMANA 11	93%	88%	82%
SEMANA 12	93%	100%	93%
SEMANA 13	93%	100%	93%
SEMANA 14	93%	83%	77%
SEMANA 15	93%	100%	93%
SEMANA 16	93%	83%	77%
PROMEDIO			86%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26, se detalla los resultados obtenidos una vez realizado las mediciones a los indicadores de eficiencia y eficacia después de la aplicación de la metodología de Ciclo Deming, las evaluaciones se realizaron por el periodo de 16 semanas. Dicho periodo los técnicos de taller realizaron los trabajos con el objetivo del cumplimiento de (O.T) en los tiempos planificados, por ello que el resultado de la productividad del área de servicio técnico es de 86%, por lo cual se afirma una mejora de 23% de productividad.

Observamos la figura 23 y figura 24, detallamos gráficamente la mejora de la eficiencia, eficacia y la productividad en el periodo de evaluación de 16 semanas, después implementación.

Figura 28: Gráfico de productividad, eficiencia, eficacia después del Ciclo de Deming



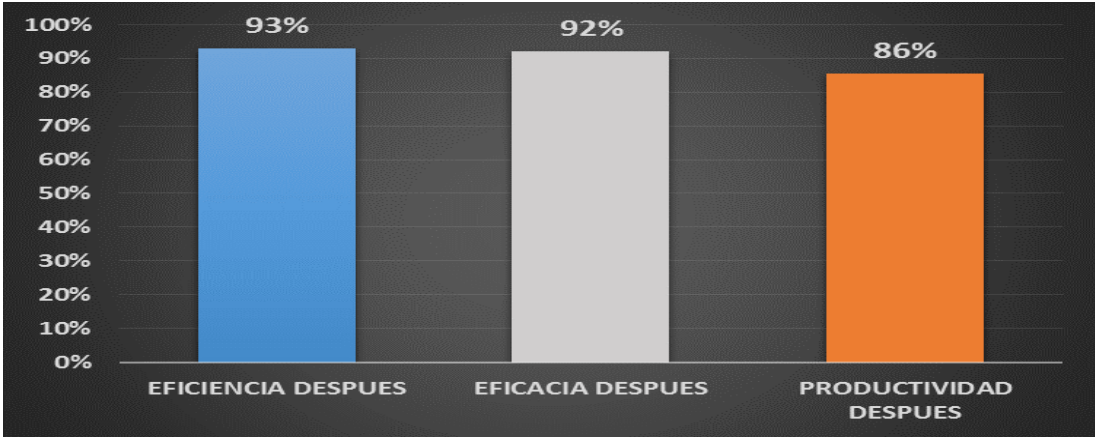
Fuente: Elaboración propia – 2018

Tabla 27: Promedio después de aplicar la metodología de Ciclo de Deming.

	EFICIENCIA DESPUES	EFICACIA DESPUES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
PROMEDIO	93%	92%	86%

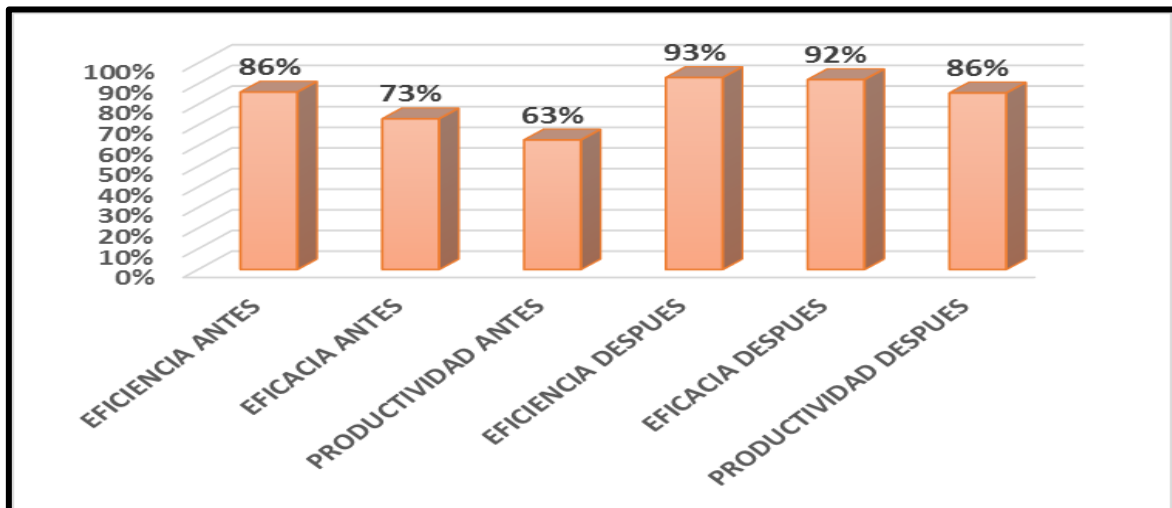
Fuente: Elaboración propia.

Figura 29: Barras de productividad después de aplicación Ciclo Deming.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 30: Comparativa; eficiencia, eficacia y productividad antes y después de aplicación Ciclo Deming.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa: la eficiencia antes 86% luego mejoro después a 93%, también notamos en la eficacia antes un 73 % y luego aumento a 92 % operando la eficacia por eficiencia la productividad antes 63% con una mejora a 86%.

Todo esto se obtuvo a través de la aplicación de la metodología de Ciclo Deming, logrando mejorar la productividad en un 36.5%.

2.7.5 Análisis Económico – Financiero

En la etapa económico – financiero del proyecto de estudio, realizaremos un análisis económico para la aplicación de la metodología de Ciclo Deming enfocándonos en revisar las ganancias del proyecto de inversión. Para el plan de mejora del área de servicio técnico, las inversiones destacadas que se realizó: capacitación teórica – practico en la mejora de los procesos de mantenimiento al personal técnico operativo de taller, equipamiento, herramientas materiales didáctico, con el fin de obtener los mejores resultados en beneficio de la empresa IFLUTECH S.A.C..


Se determinó el beneficio/costo y la vez se consideró la siguiente regla de condición:

$B/C \geq 1$, la inversión del proyecto es aceptable. Si $B/C < 1$, la inversión del proyecto no es rentable.

Se logró una mejora de 23% de la productividad, lo cual representa en términos económicos en **S/. 50,200.60** en servicios generados.

Beneficio- Costo:

Tabla 28: Beneficio / Costo

 Iflutech S.A.C. <i>Solución Integral en Sistemas de Bombeo</i>	BENEFICIO	COSTO
TOTAL	S/ 50,200.60	S/ 8,000.00
BENEFICIO/COSTO	S/ 6.28	

Fuente: Elaboración propia.

Se visualiza el resultado entre beneficio/costo es de S/. 6.28. De acuerdo a la regla de condición este indicador es mayor a 1, por lo tanto, el análisis de resultado se determina que por cada S/.1 invertido se ganara S/. 5.28. Entonces determinamos que la aplicación de la metodología de Ciclo Deming es rentable en el área de servicio de la empresa IFLUTECH S.A.C

Tabla 29: Costo de la inversión de la aplicación del Ciclo de Deming

<p style="text-align: center;"><i>Bienvenido a:</i></p>  Iflutech S.A.C. <i>Solución Integral en Sistemas de Bombeo</i>	
HERRAMIENTAS	COSTOS
LAPTOP TOSHIVA	S/. 2,300.00
IMPRESIONES DE PROYECTOS	S/. 140.00
IMPRESIONES DE LOS FORMATOS DE CHARLAS	S/. 40.00
EQUIPOS DE PROCEDIMIENTOS DE DATOS	S/. 1,000.00
IMPRESORA LENOVO V - HD30	S/. 900.00
CARPETA	S/. 120.00
COSTO TOTAL DE HERRAMIENTAS DE INVERSION	S/. 4,500.00
PERSONAL	COSTOS
MANO DE OBRA DEL PERSONAL ESPECIALIZADO	S/. 3,500.00
TOTAL DE LA INVERSION DE LA APLICACIÓN	S/. 8,000.00
COSTO DE OPORTUNIDAD	12%

Fuente: Elaboración propia.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

En el análisis descriptivo se desarrollará la información obtenida en el programa de SPSS en el cual observamos el resumen de los casos, así como también el análisis descriptivo para calcular la media, la mediana, la curtosis, la asimetría y la desviación estándar, también la gráfica de la curva de la variable dependiente y sus respectivas dimensiones.

3.1.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente: productividad

En la tabla 30, presentamos el resumen de desarrollo datos de la productividad.

Tabla 30: Cuadros de los casos de la productividad

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRODUCTIVIDAD_ANTES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente: SPSS

En la tabla 30, observamos que son 16 datos para el antes y 16 datos para el después en cuanto a la productividad, teniendo así, el 100% de los datos procesados.

Tabla 31: Análisis descriptivo de la productividad

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD_ANTES	Media	,6344	,02797
	Mediana	,5850	
	Desviación estándar	,11189	
	Asimetría	1,127	,564
	Curtosis	,742	1,091
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	Media	,8569	,02059
	Mediana	,8750	
	Desviación estándar	,08236	
	Asimetría	-,115	,564
	Curtosis	-2,095	1,091

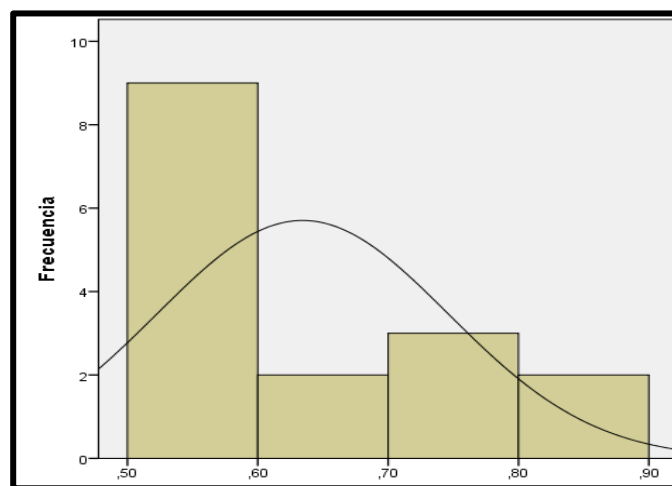
Fuente: SPSS

Tabla 31, se observa el cuadro de análisis descriptivo relacionado a la productividad, donde se demuestra que la media de productividad de antes, se tenía como resultado 0.6344 y la productividad después como resultado 0.8569, por ello la metodología de Ciclo Deming, es una herramienta de mejora cumpliendo 4 etapas: planificar, hacer, verificar y actuar, aplicado para el desarrollo de las ordenes de trabajo, se determinó que el índice de mejora en 35.07%. así mismo la desviación estándar ha reducido en 0.02953 lo que nos indica que en la información obtenida los datos están más próximos a la media.

De tal manera, según la base datos antes la asimetría es 1.127, la curtosis es 0.742 lo que nos indica la base de datos están distribuidos simétricamente, hacia lado derecho y la mayor parte de datos están por encima de la media, formando así la curva elevada o picuda más de lo normal, esto se lo conoce como sesgo positivo y curtosis leptocúrtica respectivamente, así mismo en la base de datos después la asimetría es -0.115, la curtosis -2.095, lo que nos indica que base datos después están distribuidos simétricamente al lado izquierdo y la mayor parte de datos estarían por debajo de la media, formando así la curva no mucha elevada o achatada, lo cual se llama sesgo negativo y curtosis platicúrtica respectivamente.

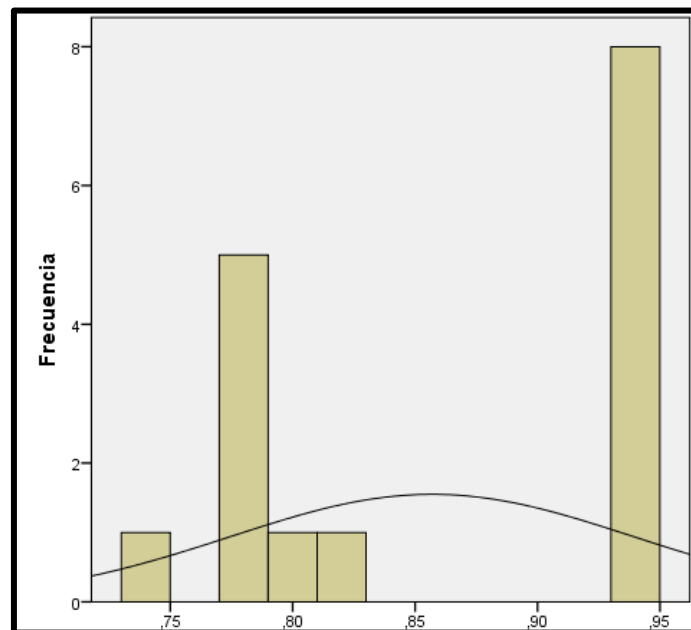
A continuación, se mostrarán los histogramas de la curva normal de la productividad demostrado así en la figura 31.

Figura 31: Curva normal de la productividad antes



Fuente: SPSS

Figura 32: Curva normal de la productividad después



Fuente: SPSS

3.1.2 Análisis descriptivo de la dimensión eficiencia

Mostraremos, el resumen del desarrollo de la base datos de la eficiencia

Tabla 32: resumen de los casos de la eficiencia

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICIENCIA_ANTES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
EFICIENCIA_DESPUES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente: SPSS

La tabla 32, se visualiza son 16 datos para el antes y 16 datos para el después, en cuanto a la eficiencia, obteniendo así el procesamiento de la base datos al 100%.

Tabla 33: Análisis descriptivo de los productos para reproceso.

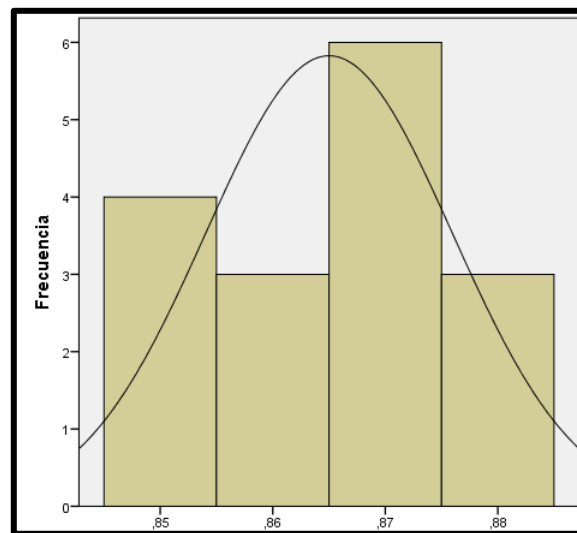
Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
EFICIENCIA_ANTES	Media	,8650	,00274
	Mediana	,8700	
	Desviación estándar	,01095	
	Asimetría	-,174	,564
	Curtosis	-1,218	1,091
EFICIENCIA_DESPUES	Media	,9338	,00125
	Mediana	,9300	
	Desviación estándar	,00500	
	Asimetría	,571	,564
	Curtosis	-1,934	1,091

Fuente: SPSS

Tabla 33, se observa el análisis descriptivo de la eficiencia, la cual se demuestra que la media de la eficiencia antes es 0.8650 y eficiencia después 0.9338, por ello demostrando que la metodología de Ciclo Deming es una herramienta de mejora, cumpliendo las 4 etapas: planificar, hacer, verificar y actuar con respecto al desarrollo de las ordenes de trabajo, Se observa que el índice ha mejorado en 7.95%. Así mismo la desviación estándar ha bajado en 0.00595, esto nos indica, que la base de datos después están próximos a la media.

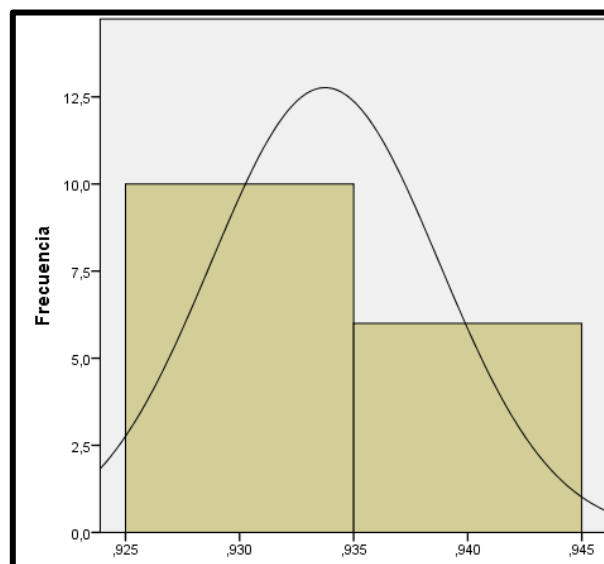
Del mismo modo, la asimetría en la base de datos antes es -0.174, la curtosis es -1.218 lo que nos indica, que los datos antes están distribuidos simétricamente hacia lado izquierdo, la mayor parte datos están por debajo de la media. formando así la curva no muy elevada o achatada más de lo normal, a esto se lo conoce como sesgo negativo y curtosis platicúrtica, así mismo en los datos después, el resultado de la asimetría es 0.571 la curtosis es -1.934, lo que nos indica los datos después, están distribuidos simétricamente, hacia lado derecho la parte la mayor parte de datos están por debajo de la media, formando así la curva no muy elevada o achatada más de lo normal, lo cual se llama sesgo positivo y curtosis platicúrtica respectivamente.

Figura 33: Curva normal de la eficiencia antes



Fuente: SPSS

Figura 34: Curva normal de la eficiencia después



Fuente: SPSS

3.1.3 Análisis descriptivo de la dimensión eficacia

Tabla 34: Resumen de los casos de la eficacia

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
EFICACIA_ANTES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
EFICACIA_DESPUES	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Fuente: SPSS

En la tabla 34, observamos son 16 datos para el antes y 16 datos para el después, en cuanto a la eficacia, obteniendo así el procesamiento de los datos al 100%.

Tabla 35: Análisis descriptivo de la eficacia

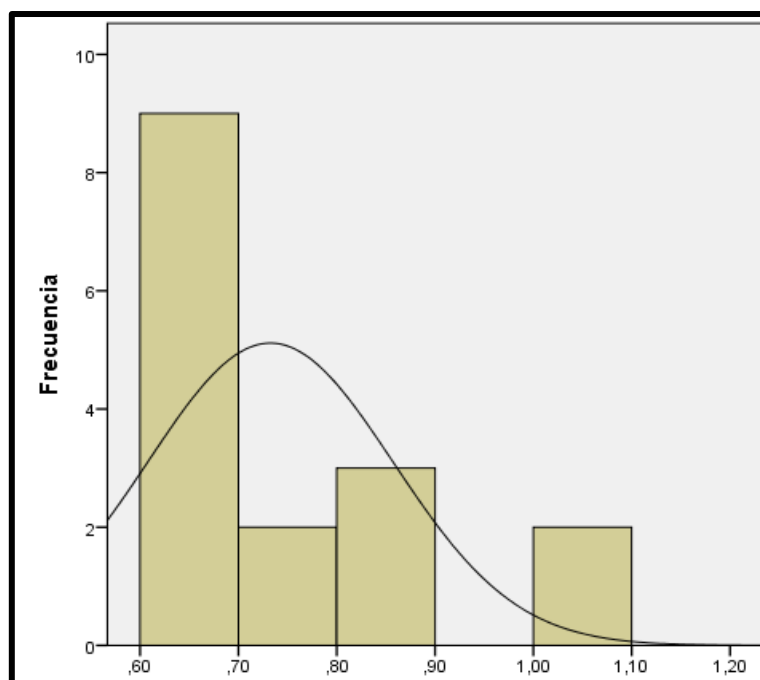
Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
EFICACIA_ANTES	Media	,7325	,03119
	Mediana	,6700	
	Desviación estándar	,12477	
	Asimetría	1,207	,564
	Curtosis	,945	1,091
EFICACIA_DESPUES	Media	,9181	,02153
	Mediana	,9400	
	Desviación estándar	,08612	
	Asimetría	-,111	,564
	Curtosis	-2,134	1,091

Fuente: SPSS

Se observa el análisis descriptivo de la eficacia, el cual se demuestra que la media de la eficacia antes es 0.7325 y la eficacia después es 0.9181, por ello la metodología de Ciclo Deming es una herramienta de mejora que permite que permite realizar mediante: planificar, hacer, verificar y actuar con respecto a las órdenes de trabajo, se dispone que el índice ha aumentado en 25.34%.

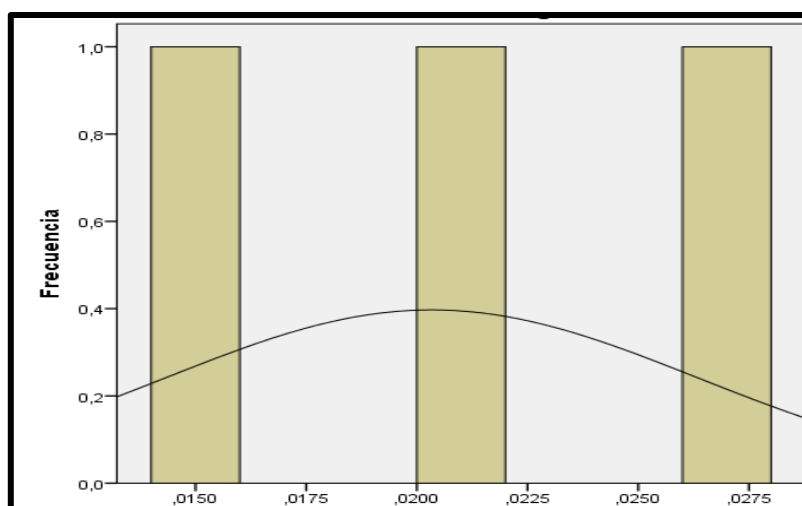
Así mismo, la desviación estándar ha reducido en 0.03865, de acuerdo a la base datos después están próximo a la media. Del mismo la asimetría en la base datos antes es 1.207 la curtosis es 0.945, lo que nos denota que los datos antes están distribuidos simétricamente hacia la derecha la mayor parte de datos están por debajo de la media; formando así la curva elevada o picuda más de lo normal a esto se lo conoce como sesgo positivo y curtosis leptocúrtica respectivamente. Así mismo en la base de datos después la asimetría es -0.111, la curtosis es 2.134 lo que denota lo que denota que los datos después están distribuidos simétricamente hacia la izquierda y la mayor parte de datos están por debajo de la media, formando así la curva no muy elevada o achatada más de lo normal, lo cual se le llama sesgo negativo y curtosis platicúrtica respectivamente.

Figura 35: Curva normal de la eficacia antes



Fuente: SPSS

Figura 36: Curva normal de la eficacia después



Fuente: SPSS

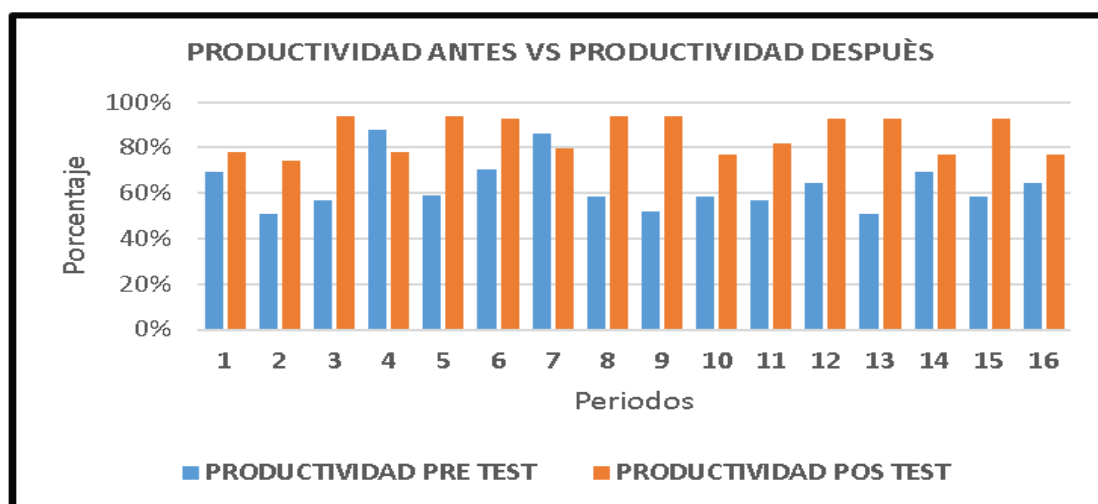
3.2 Análisis comparativo

Se mostrarán los gráficos de la productividad antes (color azul) y la productividad después (color naranja), también llamada variable dependiente con sus dimensiones: eficiencia y eficacia.

3.2.1 Análisis comparativo de la variable dependiente productividad

Se presentará el cuadro comparativo de la productividad pre-test y pos-test.

Figura 37: Comparativo antes y después de la variable dependientes productividad.

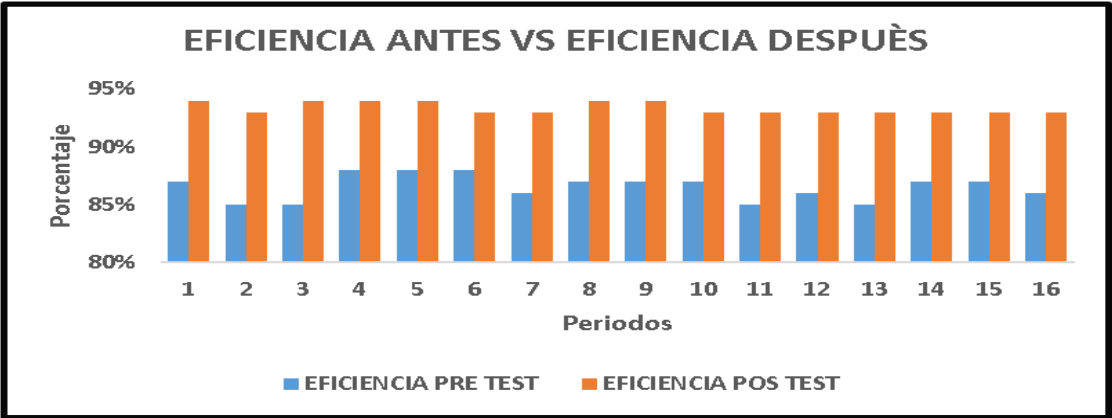


Fuente: SPSS

3.2.2. Análisis comparativo de la dimensión variable dependiente: Eficiencia

Se presentará el cuadro de análisis de la eficiencia.

Figura 38: Comparación antes y después de la dimensión: eficiencia



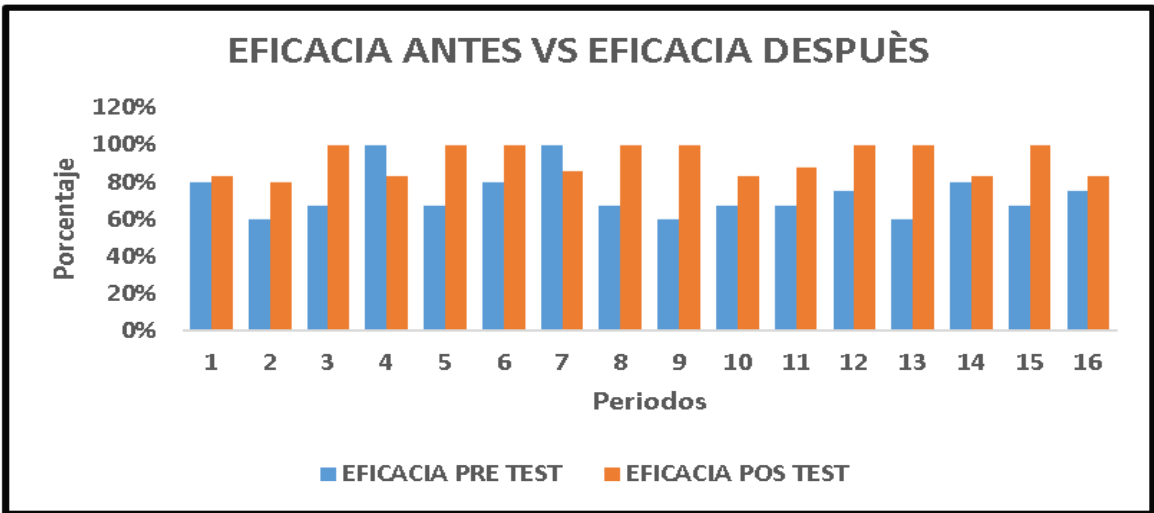
Fuente: SPSS

Se muestra la comparación antes y después de la eficiencia, en donde se aprecia que la eficiencia después, es mayor a comparación de antes de la aplicación, con un promedio de 87% a 93%, mejorando en un 6.90%.

3.2.3. Análisis comparativo de la dimensión de la variable dependiente: Eficacia

Presentamos el cuadro comparativo de la eficacia.

Figura 39: Dimensión: eficacia antes y eficacia después.



Fuente: SPSS

3.3 Análisis inferencial

El análisis inferencial, se procederá a mostrar los experimentos de la hipótesis específica denominada H_0 , que se llama hipótesis nula y H_a también llamada hipótesis alternativa.

3.3.1 Análisis inferencial de la hipótesis general

Analizar la hipótesis general del presente trabajo de estudio es lo siguiente:

H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.


Para la realización de la contrastación de la hipótesis general, se procederá a establecer si la base de datos tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Es por ello que, para la productividad se utilizará el estadígrafo Shapiro Wilk

($N < 30$) debido, que tiene un total de 16 datos.

De acuerdo a ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 36: Análisis descriptivo de la productividad con shapiro wilk

 Iflutech S.A.C. <i>Solución Integral en Sistemas de Bombeo</i>	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,865	16	,023
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,768	16	,001

Fuente: SPSS

Se muestra a la comprobación de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk, en donde se aprecia que el p_{valor} de la productividad antes y productividad después es 0.023 y 0.001 respectivamente. Se observa que las sig. Asíntota (bilateral) tanto para la productividad antes como para la productividad después es menor a 0.05, por ello que, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

3.3.2 Comprobación de hipótesis general

- Ho: La aplicación del ciclo Deming no mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

- Ha: La aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

Por lo tanto, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- $H_0: \text{Prod}_a \geq \text{Prod}_d$
- $H_a: \text{Prod}_a < \text{Prod}_d$

Tabla 37: Comparativo de medias de la productividad antes y después con wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_ANTES	16	,6344	,11189	,51	,88
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	16	,8569	,08236	,74	,94

Fuente: SPSS

Se comprueba que la media de la productividad antes (0.6344) la media de la productividad después es mayor en (0.8569), por lo tanto no se cumple $H_0: \text{Prod}_a \geq \text{Prod}_d$, por tal motivo se niega la hipótesis nula, la cual dice que la aplicación del ciclo Deming no mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco 2018.; y se acepta la hipótesis alterna, lo que nos indica la aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

Tabla 38: Estadística de prueba Wilcoxon para la productividad

Estadísticos de prueba^a	
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES - PRODUCTIVIDAD_ANTES
Z	-3,259 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,001
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	

Fuente: SPSS

Podemos analizar que la significancia de la comprobación de wilcoxon relacionado a la productividad antes y después es 0.001, por lo tanto < 0.05 y de esta manera rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, lo cual la aplicación de Ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico en la organización IFLUTECH S.A.C, Surco 2018.

3.3.3 Análisis inferencial de la hipótesis específica 1

La interpretación de la hipótesis específica 1 del presente trabajo de estudio es el siguiente:

Ha: La aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

Para desarrollar, la comparación de la hipótesis específica se procederá a resolver si la base de datos tiene un proceder paramétrico o no paramétrico, es por ello que para el proceso de datos se utiliza el estadígrafo shapiro willk ($n < 30$), debido que se tiene un total de 16 datos.

Tabla 39: Prueba de normalidad de la eficiencia con shapiro wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	,868	16	,025
EFICIENCIA_DESPUES	,621	16	,000

Fuente: SPSS

Se muestra la verificación de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk, en donde se aprecia el p_{valor} de la eficiencia antes y después es de 0.025 y 0.00. Se observa que las sig. Asíntota (bilateral) son menores a 0.05, es por ello que, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

3.3.4 Comparación de hipótesis específica 1

- H_0 : La aplicación del ciclo Deming no mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

- H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

De acuerdo a ello, se aplicará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : $\text{Efici}_a \geq \text{Efici}_d$
- H_a : $\text{Efici}_a < \text{Efici}_d$

Tabla 40: contrastación de medias de la eficiencia antes y después con wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	16	,8650	,01095	,85	,88
EFICIENCIA_DESPUES	16	,9338	,00500	,93	,94

Fuente: SPSS

Se observa la contratación de estadísticos descriptivos como el cociente proporción de eficiencia antes y después, en donde se observa que el cociente proporción de la eficiencia antes (0.8650) es menor que el cociente proporción de la eficiencia después (0.9338), por lo tanto no afirma H_0 : $\text{Efici}_a \geq \text{Efici}_d$, de acuerdo a ello que se niega la hipótesis nula, lo que nos indica que la aplicación del ciclo Deming no mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018; y aceptamos la hipótesis alterna, lo que nos indica la aplicación de del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

Con el propósito de confirmar que el estudio que se ha desarrollado anteriormente es conforme, se determinara a realizar el análisis mediante el pvalor o significancia del desenlace de la aplicación del experimento de Wilcoxon a la eficiencia antes y a la eficiencia después.

Así mismo, se ejecutará la siguiente regla de decisión:

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se niega la hipótesis nula
- Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 41: Estadística de prueba wilcoxon para la eficiencia

Estadísticos de prueba^a	
	EFICIENCIA_DESPUES EFICIENCIA_ANTES
Z	-3,551 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	

Fuente: SPSS

Se observa la estadística de prueba Wilcoxon para la eficiencia, en donde se aprecia que la significancia del experimento de Wilcoxon, aplicado a la eficiencia antes y después es de 0.000, por lo tanto < 0.05 ; es por ello que se niega la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, el cual dice que la aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la organización IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

3.3.5 Análisis inferencial de la hipótesis específica 2

El estudio de la hipótesis específica 2 del presente trabajo de investigación es el siguiente:

Ha: La aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

Para desarrollar la comparación de la hipótesis específica, se procederá a resolver si la base de datos tiene un proceder paramétrico o no paramétrico. Es por ello que, para los productos dañados se utiliza el estadígrafo Shapiro Wilk ($n < 30$), debido que se tiene un total de 16 datos.

Tabla 42: Prueba de normalidad de la eficacia con shapiro wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,833	16	,008
EFICACIA_DESPUES	,731	16	,000

Fuente: SPSS

Se observa la verificación de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk, en donde se aprecia que el p_{valor} de la eficacia antes y después es de 0.008 y 0.000. Se observa que las sig. Asíntota (bilateral) son menores a 0.05, es por ello que, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

3.3.6 Comparación de hipótesis específica 2

- H_0 : La aplicación del ciclo Deming no mejora la eficacia en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

- H_a : La aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

De acuerdo a ello, se desarrollará la siguiente regla de decisión:

- H_0 : $Ef_{a_a} \geq Ef_{a_d}$
- H_a : $Ef_{a_a} < Ef_{a_d}$

Tabla 43: Comparación de medias de la eficacia antes y después con wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	16	,7325	,12477	,60	1,00
EFICACIA_DESPUES	16	,9181	,08612	,80	1,00

Fuente: SPSS

La tabla 43, muestra la contrastación de estadísticos descriptivos como el cociente proporción de la eficacia antes y después, en donde se observa que el cociente proporción de la eficacia antes (0.7325), < de la media de la eficacia después (0.9181), por lo tanto no afirma $H_0: Efic_a \geq Efic_d$, de acuerdo a ello que se niega la hipótesis nula, lo que nos indica que la aplicación del ciclo Deming no mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018; y aceptamos la hipótesis alterna, lo que nos indica que la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

Con el propósito de confirmar que el estudio que se ha desarrollado anteriormente es conforme, se determinara a realizar el análisis mediante el pvalor o significancia del desenlace de la aplicación del experimento de Wilcoxon a la eficacia antes y a la eficacia después.

Así mismo, se ejecutará la siguiente regla de decisión:

- Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 44: Estadística de prueba wilcoxon para la eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	EFICIENCIA_DESPUES - EFICIENCIA_ANTES
Z	-3,551^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	

Fuente: SPSS

La tabla 44, muestra la estadística de prueba Wilcoxon para la eficacia, en donde se aprecia que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficacia antes y después es de 0.000, el cual es menor a 0.05; es por ello que se niega la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, el cual dice que La aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018.

IV. DISCUSIÓN

En el desarrollo del presente proyecto de estudio, se ha logrado demostrar que la aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco, 2018, lo cual se vio reflejado en la planificación, hacer, verificación y actuar con respecto a las órdenes de trabajo.

4.1. Hipótesis general: Ciclo de Deming mejora la productividad

La productividad se mejora de 0.63% a 0.86%, mejorando en 0.23, que en valor porcentual es de 36.51%. Esta mejora coincide con la de ROSAS (2017) en Lima presento resultados similares en su Tesis titulada “Implementación del ciclo Deming para incrementar la productividad en el área de picking de la empresa Corporación Lindley” donde su estudio fue tipo Aplicada de nivel explicativa con un diseño Pre Experimental, la población está conformada por la cantidad de órdenes solicitados diarios y que para dicha investigación se toma una muestra de 30 días. Se concluye de acuerdo al estudio obtenido la diferencia de productividad en el área de picking de la Empresa Corporación Lindley mejoró de 0.6700 (antes de la mejora) a 0.8507 (después de la mejora) con la implementación de la metodología de ciclo de Deming. Los resultados obtenidos la productividad se logró un incremento del 67% al 85%, es decir, una mejor productividad del 26.86%.

4.2. Hipótesis específica 1: Eficiencia

En la Tabla 29, que se mostró anteriormente se establece que la eficiencia mejora de 0.8650% a 0.9338%, mejorando en 0.0688, que en valor porcentual es de 7.95%. Esta mejora coincide con la de CRUCES (2017) en Lima, presentando en su tesis titulada “Implementación del ciclo phva para la mejora de la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa extintores coimser S.A.C.” donde se demostró que La eficiencia incremento del 78% al 90%, esto quiere decir que mejoro un 15.38%. debido que se logró reducir los tiempos en la actividad del pintado del tacho y correcta colocación del o ring.

4.3 Hipótesis específica 2: Eficacia

De acuerdo a la tabla 32 que se mostró anteriormente se establece que la eficacia se mejora de 0.7325% a 0.9181%, mejorando en 0.1856, que en valor porcentual es de 25.34%. Esta mejora coincide con GALVEZ (2017) en Lima, en su investigación de tesis titulada “Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar el nivel de servicio en la empresa J&J

Transportes y Soluciones Integrales SAC” donde se observó que la eficacia de servicios atendidos a tiempo – Lead Time en la empresa, presenta una media de la eficacia antes de 67.45% y una media de la eficacia Después de 78.76%, logrando incrementar a 11.31, y tuvo una mejora de 14.36%, debido a la mejora de los procesos.

V. CONCLUSIONES

Conclusión general

Se determinó que la aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de servicio técnico de la institución IFLUTECH S.A.C, Surco; ya que los resultados estadísticos, que fueron analizados con SPSS con una muestra menor a 30 de antes y después de la aplicación del ciclo Deming, mostraron que la media de la productividad antes era de 0.63% y después es de 0.86%; esto significa que aumentó en 0.2225, que en valor porcentual representa un 36.51%. Además, el valor de la significancia obtenido a través del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.

5.2 Conclusión específica 1

Se demostró que la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C; ya que los resultados estadísticos, que fueron analizados con SPSS con 16 datos antes y 16 datos después de la aplicación del ciclo Deming, mostraron que la media de la eficiencia antes era de 0.8650% y después de 0.9338%; ello significa que aumentó en 0.0688, que en valor porcentual representa un 7.95%. Además, el valor de la significancia obtenido a través del estadígrafo de Wilcoxon para la eficiencia es de 0.000, valor que acepta la hipótesis alterna.

5.3 Conclusión específica 2

Se demostró que la aplicación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de servicio técnico de la empresa IFLUTECH S.A.C, ya que los resultados estadísticos, que fueron analizados con SPSS con 16 de antes y 16 después de la aplicación de la aplicación del ciclo Deming, los cuales se recolectaron durante el periodo de 16 meses, mostraron que la media de la eficacia antes era de 0.7325% y después es de 0.9181% ; ello significa que aumentó en 0.1856, que en valor porcentual representa un 25.34% . Además, el valor de la significancia obtenido a través del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.000, valor que acepta la hipótesis alterna.

VI. RECOMENDACIONES

- Si proponemos una mejora de la productividad de una empresa u organización se debe elaborar un cronograma de trabajo, donde participen toda la organización tanto nivel estratégico, nivel directivo, nivel operacional. Personal operativo cumple una participación importante, debido que conocen todos los procesos de los trabajos realizados en el área de estudio, con la información obtenida nos permitirá identificar los puntos críticos, deficiencias encontradas lo que nos permitirá tomar las decisiones correctas para mejorar la productividad de la organización.
- La metodología de mejora se propone establecer un cronograma de capacitación teórico-práctico de manera constante para el personal del área de servicio técnico, lo cual nos permitirá tener un personal técnico capacitado, obteniendo un mejor desempeño en las actividades encomendadas con los mejores beneficios de nuestra empresa y por ello una mejor satisfacción.

REFERENCIAS

LIBROS:

ALVAREZ, José, Gallego, Ignacio y Bullón Javier. Introducción a la calidad. Aproximación a los sistemas de gestión y herramientas de calidad. España: Ideas propios, 2006. 136 pp.

ISBN: 78849678241

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3ª ed. Colombia: Pearson educación. 2010. 148 pp.

ISBN: 9789586991285

CRUELLES Ruiz, José Agustín. Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. Barcelona: MARCOMBO – Alfa omega Grupo Editor, 2012. 202 pp.

ISBN: 9788426717917

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana empresa. 2ª ed. México: Trillas. 2011, 304pp.

ISBN 9786071707338

GONZALES, Claret. Sistemas de gestión de calidad. Teoría y práctica bajo la norma ISO. 3ª ed. Bogotá: Ecoe ediciones, 2016. 334 pp.

ISBN: 9789587713008

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México: McGrawHill Interamericana Editores, S.A de C.V, 2010. 450 pp.

ISBN: 9786071503152

SUMMERS, Donna. Administración de la calidad. Editorial: Pearson Educación, 2006. 424 pp.

ISBN: 9702608139

SUAREZ, Manuel. El Kaizen: La filosofía de Mejora Continua e Innovación Incremental detrás de la Administración por la Calidad Total. Editorial: Panorama, 2007. 437 pp.

ISBN: 968381591

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2006. 164 pp.

ISBN: 9786123028787

JACOBS, Robert y CHASE, Richard. Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros. 13a ed. México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2014. 780 pp.

ISBN: 9786071510044

MEDIANERO, David. Productividad total. 1ra. ed. Lima: Editora Macro EIRL, 2016. 294 pp.

ISBN: 9786123044152

MONTOLIA, Ramón y Gonzales, Jesús. Conseguir la excelencia en las operaciones: Cómo crear valor en la empresa. Barcelona: Profit, 2013. 290 pp.

ISBN: 9788415735700

NAVA, Víctor. ¿Qué es la calidad?: conceptos, gurús y modelos fundamentales.

Editorial: Limuza, 2005. 135 pp.

ISBN: 9681866790

PEREZ, José. Gestión de Calidad orientada a los procesos. 3ª ed. Madrid, ESIC Editorial, 2012. 321 pp.

.ISBN: 8473561988

RAMIREZ Cavassa, Cesar. Ergonomía y Productividad. 2ª ed. México: Limusa, 2008. 420 pp.

ISBN: 9789681868406

REY, Francisto. Mantenimiento total de la producción (TPM): proceso de implantación y desarrollo. Editorial: Dundacion Confemental, 2001. 356 pp.

ISBN: 844042229

TRABAJOS DE TITULACIÓN:

SÁNCHEZ, S. Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de Mejora Continua de Deming en la sección de hilandería en la fábrica Pasamanería S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2013

BARRIOS, María. Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, 2015.

CASTILLO, Mario. Diseño de investigación del incremento de productividad en la unidad de ventas industriales de una empresa comercializadora de adhesivos, mediante el modelo de gestión por procesos Guatemala. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014.

DE LAVALLE, K. y Pérez, M. Mejoras de la productividad en el área de producción de la empresa CARTO CENTRO, C.A. empleando herramientas básicas de calidad. Tesis (Bachiller de Ingeniería Industrial). Venezuela: Universidad Central de Venezuela, 2014.

CRUCES Torres, Grace Corina. Implementación del ciclo phva para la mejora de la productividad en la recarga y mantenimiento de extintores en la empresa extintores

coimser S.A.C., callao, 2017. Tesis (Ingeniera Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017.

GALVEZ Rodríguez, Kriss Christel. Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar el nivel de servicio en la empresa J&J Transportes y Soluciones Integrales SAC. Tesis (Ingeniería Industria). Comas, Perú: Universidad Cesar Vallejo. 2017.

REYES Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo. 2015

ROSAS, Dipson. Implementación del ciclo Deming para incrementar la productividad en el área de picking de la empresa Corporación Lindley. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad César Vallejo. 2017.

SALINAS, Emiliana. Aplicación del total productive maintenance (TPM) para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento, en la empresa compañía peruana de ascensores S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima , Perú: Universidad César Vallejo. 2017.

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
General	General	General
¿De qué manera la aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad en la empresa Iflutech S.A.C -Surco, 2018?	Determinar cómo el ciclo de Deming mejora la productividad en la empresa Iflutech S.A.C - Surco, 2018	La aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad en la empresa Iflutech S.A.C- Surco, 2018
Específicos	Específicos	Específicas
¿De qué manera la aplicación del ciclo de Deming mejorar la eficiencia en la empresa Iflutech S.A.C - Surco, 2018?	Determinar cómo el ciclo de Deming mejora la eficiencia en la empresa Iflutech S.A.C - Surco, 2018	La aplicación del ciclo de Deming mejorara la eficiencia en la empresa Iflutech S.A.C_ Surco, 2018
¿De qué manera la aplicación del ciclo de Deming mejorar la eficacia en la empresa Iflutech S.A.C - Surco, 2018?	Determinar cómo el ciclo de Deming en la mejora la eficacia de la productividad de la empresa Iflutech S.A.C - Surco, 2018	La aplicación del ciclo de Deming mejorara la eficacia en la empresa Iflutech S.A.C_ Surco, 2018

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 02: Formato de capacitación del Ciclo de Deming

	CAPACITACION DE LA HERRAMIENTA DEL CICLO DE DEMING																																
ELABORADO POR:																																	
FECHA:																																	
TEMAS DE CAPACITACION																																	
<p>1 - ¿Qué es el CICLO DE DEMING ?</p> <p>sobre el ciclo Deming menciona que consiste en un conjunto de actividades que permite el mejoramiento continuo aplicado a nivel individual, a nivel de proceso y a nivel organizacional. Por lo indicado se puede afirmar que la aplicación de esta metodología se puede realizar de formar global, en toda la organización, o en algún departamento o unidad funcional, vale precisar que la definición del problema es un aspecto sumamente importante para el desarrollo de esta metodología</p>																																	
<p>2 - Objetivo : Permite asegurar la calidad, se incluye en para la toma de decisiones, su uso en la práctica permite construir filosofía de la calidad en las organizaciones. Se comparte la idea del autor debido que el ciclo Deming pretende el logro de la mejora continua y por consiguiente lograr al largo plazo un estatus de calidad total en las empresas.</p>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PHVA</th> <th>N°</th> <th>ETAPAS</th> <th>TECNICAS A USAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">(P) PLANEAR</td> <td>1</td> <td>Identificar el problema</td> <td>Pareto, H. de verificación, histogramas, C. control</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Diagnosticar y observar la situación actual del problema identificado por un indicador</td> <td>Lluvia de ideas, diagrama de ishikawa.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Investigar cual es la causa mas importante, ¿POR QUE?</td> <td>Pareto, estratificación, D. de dispersión, D. ishikawa</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Considerar las medidas remedio ¿COMO?</td> <td>Por qué necesidad, qué objetivo, donde, cuanto, tiempo, costo, plan.</td> </tr> <tr> <td>(H) HACER</td> <td>5</td> <td>Poner en practica las medidas remedio</td> <td>Seguir el plan elaborado en los pasos anterior e involucrar a los afectados. Aplicar la mejora</td> </tr> <tr> <td>(V) VERIFICAR</td> <td>6</td> <td>Revisar los resultados obtenidos</td> <td>Histograma, pareto, Hoja de verificación. Controlar los resultados mediante sus efectos y comparar con previsión.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">(A) ACTUAR</td> <td>7</td> <td>Prevenir la recurrencia del problema</td> <td>Estandarización, inspección, supervisión, H. de verificación, cartas de control.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Conclusion.</td> <td>Revisar y documentar los procedimientos seguidos y planear el trabajo futuro. capacitar a los involucrados</td> </tr> </tbody> </table>		PHVA	N°	ETAPAS	TECNICAS A USAR	(P) PLANEAR	1	Identificar el problema	Pareto, H. de verificación, histogramas, C. control	2	Diagnosticar y observar la situación actual del problema identificado por un indicador	Lluvia de ideas, diagrama de ishikawa.	3	Investigar cual es la causa mas importante, ¿POR QUE?	Pareto, estratificación, D. de dispersión, D. ishikawa	4	Considerar las medidas remedio ¿COMO?	Por qué necesidad, qué objetivo, donde, cuanto, tiempo, costo, plan.	(H) HACER	5	Poner en practica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en los pasos anterior e involucrar a los afectados. Aplicar la mejora	(V) VERIFICAR	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, pareto, Hoja de verificación. Controlar los resultados mediante sus efectos y comparar con previsión.	(A) ACTUAR	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, H. de verificación, cartas de control.	8	Conclusion.	Revisar y documentar los procedimientos seguidos y planear el trabajo futuro. capacitar a los involucrados
PHVA	N°	ETAPAS	TECNICAS A USAR																														
(P) PLANEAR	1	Identificar el problema	Pareto, H. de verificación, histogramas, C. control																														
	2	Diagnosticar y observar la situación actual del problema identificado por un indicador	Lluvia de ideas, diagrama de ishikawa.																														
	3	Investigar cual es la causa mas importante, ¿POR QUE?	Pareto, estratificación, D. de dispersión, D. ishikawa																														
	4	Considerar las medidas remedio ¿COMO?	Por qué necesidad, qué objetivo, donde, cuanto, tiempo, costo, plan.																														
(H) HACER	5	Poner en practica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en los pasos anterior e involucrar a los afectados. Aplicar la mejora																														
(V) VERIFICAR	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, pareto, Hoja de verificación. Controlar los resultados mediante sus efectos y comparar con previsión.																														
(A) ACTUAR	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, H. de verificación, cartas de control.																														
	8	Conclusion.	Revisar y documentar los procedimientos seguidos y planear el trabajo futuro. capacitar a los involucrados																														
<p>Planificar consiste en definir objetivos y/o actividades, determinar sus medios incluso recursos para llevarlas a cabo. Por lo a firmado anteriormente se puede mencionar que las actividades a planificar deben a portar a la solución del problema y que sean lo suficientemente claras como para ejecutarlas.</p> <p>Hacer La etapa hacer consiste en llevar a cabo el plan de actividades formulado en la etapa de planificar, cumpliendo estas actividades sin que se desvien a fin de cumplir las metas asociadas. Se entiende entonces que, la fase de hacer implica realizar lo planeado y llevando control de ello.</p> <p>Verificar Indica que esta etapa implica en confirmar que lo que ejecutado va acorde a lo planificado a fin de alcanzar resultados óptimos en la organización. Acorde con lo mencionado, se puede decir que, en la etapa de verificar se compara el resultado esperado del real, mientras se ejecutan las actividades.</p> <p>Actuar Indican que luego de la verificación se procede con la toma de decisión en base al cumplimiento de actividades, de ello se debe tomar las acciones correctivas pertinentes a fin de lograr el objetivo.</p>																																	
<p>Aprobado por: _____ (Gerente General)</p> <p>Aprobado por: _____ (Jefe del Servicio Tecnico)</p>																																	

Fuente: Elaboración propia - 2018

ANEXO 03: Hojas de Control

[illegible]

ANEXO 04: Plan de Control y Supervisión

Bienvenido a:



Iflutech S.A.C.
Solución Integral en Sistemas de Bombeo

Plan de Control y Supervisión

Gerente

Supervisor Técnico (Jefe del
área del servicio técnico)

Bienvenido a:



Iflutech S.A.C.
Solución Integral en Sistemas de Bombeo

INTRODUCCION

La supervisión es una actividad técnica y especializada que tiene como fin fundamental utilizar racionalmente los factores que le hacen posible la realización de los procesos de trabajo: el hombre, la materia prima, los equipos, maquinarias, herramientas, dinero, entre otros elementos que en forma directa o indirecta intervienen en la consecución de bienes, servicios y productos destinados a la satisfacción de necesidades de un mercado de consumidores, cada día más exigente, y que mediante su gestión puede contribuir al éxito de la empresa.

Hoy más que nunca, se requiere en las empresas hombres pensantes, capaces de producir con altos niveles de productividad en un ambiente altamente motivador hacia sus colaboradores.

Supervisar efectivamente requiere: planificar, organizar, dirigir, ejecutar y retroalimentar constantemente. Exige constancia, dedicación, perseverancia, siendo necesario poseer características especiales individuales en la persona que cumple esta misión.

OBJETIVOS DE LA SUPERVISIÓN

- * Mejorar la productividad de los técnicos
- * Desarrollar un uso óptimo de los recursos
- * Obtener una adecuada rentabilidad de cada actividad a realizada
- * Desarrollar constantemente a los empleados de manera integral
- * Monitorear las actitudes de los subordinados

Bienvenido a:



Iflutech S.A.C.
Solución Integral en Sistemas de Bombeo

FUNCIONES DEL SUPERVISOR

De manera muy general se puede decir que todo supervisor tiene cuatro (4) grandes funciones:

PROYECTAR: Se debe programar o planificar el trabajo del día, establecer la prioridad y el orden, tomando en cuenta los recursos y el tiempo para hacerlo. Proyectar en el corto, mediano y largo plazo. es uno de los pilares fundamentales para el éxito de cualquier supervisor.

DIRIGIR: El supervisor debe empezar las buenas relaciones humanas, procurando que sus instrucciones claras, específicas, concisas y completas, sin olvidar el nivel general de habilidad de sus colaboradores.

DESARROLLAR: Esta función le impone al supervisor la responsabilidad de mejorar constantemente a su personal, desarrollando sus aptitudes en el trabajo, estudiando y analizando métodos de trabajo y elaborando planes de adiestramiento para el personal nuevo y antiguo, así elevará los niveles de eficiencia de sus colaboradores.

CONTROLAR: Significa crear conciencia en sus colaboradores para que sea cada uno de ellos los propios controladores de su gestión, actuando luego el supervisor como conciliador de todos los objetivos planteados.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERVISIÓN

El puesto de supervisor es tan exigente que la alta gerencia tiende a buscar super-individuos

A continuación se presenta algunas características personales de los supervisores:

Energía y buena salud.

Potencial para el liderazgo.

Capacidad para desarrollar buenas relaciones personales.

Conocimiento del trabajo y competencia técnica.

Capacidad para mantener el ritmo de trabajo.

Capacidad de enseñanza.

Habilidad para resolver problemas.

Dedicación y confiabilidad.

Fuente: Elaboración propia - 2018